UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Comparación de las propiedades del concreto f'c=210kg/cm2 utilizando fibra de polipropileno y poliestireno expandido, Carabayllo - Lima 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Civil

AUTORA:

Saavedra Rios, Ximena Xiomara (orcid.org/ 0000-0003-4124-5461)

ASESOR:

Mg. Pinto Barrantes, Raúl Antonio (orcid.org/ 0000-0002-9573-0182)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2024

Declaratoria de autenticidad del asesor

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PINTO BARRANTES RAUL ANTONIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Comparación de las propiedades del concreto f'c=210kg/cm2 utilizando fibra de polipropileno y poliestireno expandido, Carabayllo - Lima 2023", cuyo autor es SAAVEDRA RIOS XIMENA XIOMARA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 20 de Junio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	**Firma**
PINTO BARRANTES RAUL ANTONIO **DNI:** 07732471 **ORCID:** 0000-0002-9573-0182	Firmado electrónicamente por: RPINTOBA el 18-07-2024 21:00:39

Código documento Trilce: TRI - 0766633

INVESTIGA UCV

Declaratoria de originalidad del autor

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, SAAVEDRA RIOS XIMENA XIOMARA estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Comparación de las propiedades del concreto f'c=210kg/cm2 utilizando fibra de polipropileno y poliestireno expandido, Carabayllo - Lima 2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	**Firma**
XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS **DNI:** 75499416 **ORCID:** 0000-0003-4124-5461	Firmado electrónicamente por: XSAAVEDRAR el 20-06-2024 20:20:01

Código documento Trilce: TRI - 0766632

INVESTIGA UCV

Dedicatoria

Como más grande anhelo, dedico mi tesis a mis padres y hermanas, a mi madre Olinda Rios Cano, porque siempre me ha motivado a nunca rendirme, que si me caigo me levanto, pero con más fuerzas, la que siempre me mira con una sonrisa y me dice que si puedo, a mi padre Segundo Agustin Saavedra Correa, por esos consejos y esos alientos que me da cada que me lo cruzo en la casa, a mi hermana Leonela y a mis sobrinos que siempre me sacan una sonrisa cuando estoy más abrumada, a mi hermana Kiara que solo con mirarme me alienta a no rendirme, a mi hermana Yameris que en cada desveladas que tuve siempre me decía tu puedes yo confió en ti, y a mi perro que en todas las noches frente a una computadora se dormía conmigo.

Agradecimiento

A Dios por haberme acompañado en todos estos años y darme esa fuerza para lograr mis objetivos, a mis papás por su esfuerzo hacia mi persona a diario, con sus consejos y motivaciones para no rendirme.

A mi asesor el magister Raúl Antonio Pinto Barrantes, que desde que comenzó la tesis siempre nos apoyaba y nos alentaba a no rendirnos.

Índice de contenidos

Declaratoria de autenticidad del asesor ii
Declaratoria de originalidad del autor iii
Dedicatoria iv
Agradecimiento v
Índice de contenidos vi
Índice de tablas vii
Índice de figuras viii
Resumen ix
Abstract x
I. INTRODUCCIÓN 11
II. METODOLOGÍA 23
III. RESULTADOS 26
IV. DISCUSIÓN 31
V. CONCLUSIONES 35
VI. RECOMENDACIONES 37
REFERENCIAS 38
ANEXOS 42

Índice de tablas

Tabla 1. Probetas de ensayo a compresión 24
Tabla 2. Probetas de ensayo a tracción 24
Tabla 3. Probetas de ensayo a flexión 24
Tabla 4. Ensayo de consistencia de concreto 27
Tabla 5. Ensayo a resistencia a compresión del concreto f'c = 210 kg/cm2 (7, 14 y 28 días) 27
Tabla 6. Ensayo a resistencia a flexión del concreto f'c = 210 kg/cm2 (7, 14 y 28 días) 28
Tabla 7. Ensayo a resistencia a tracción del concreto f'c = 210 kg/cm2 (7, 14 y 28 días) 29
Tabla 8. Ensayos laboratorio 117
Tabla 9. Análisis granulométricos del agregado fino 117
Tabla 10. Análisis granulométricos del agregado grueso 117
Tabla 11. Peso unitario suelto del agregado fino 118
Tabla 12. Peso unitario compactado del agregado fino..... 118
Tabla 13. Equivalente de arena 118
Tabla 14. Gravedad específica y absorción de los agregados 119
Tabla 15. Peso unitario del agregado grueso..... 119
Tabla 16. Peso unitario compactado del agregado grueso 120
Tabla 17. Peso específico y absorción de los agregados..... 120
Tabla 18. Diseño de mezcla del cemento 121
Tabla 19. Diseño de mezcla de los agregados 121
Tabla 20. Ensayo a resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días 122
Tabla 21. Ensayo a flexión a los 7, 14 y 28 días 123
Tabla 22. Ensayo a resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días 124

Índice de figuras

Figura 1. Fibra de polipropileno para concreto ix
Figura 2. Poliestireno expandido 19
Figura 3. Tipos de Fibra 19
Figura 4. El concreto y sus componentes 20
Figura 5. Mapa del Perú 26
Figura 6. Localización 26

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo general evaluar cuanto influye la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en las propiedades del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023, se realizaron los ensayos granulométricos, la resistencia a compresión, flexión y tracción. En la metodología: su diseño fue experimental, su tipo fue nivel explicativo, de enfoque cuantitativo. Se tiene una población muestral que es de 126 probetas cilíndricos y 63 probetas prismáticas, para el diseño de la investigación se ha utilizado los porcentajes de 0.5%, 0.8% y 1%, se obtuvo como resultado que al incorporar el 1% de fibra de polipropileno y poliestireno expandido al diseño de mezcla se consiguió una consistencia de 3" a 4", y en resistencia a compresión en el poliestireno expandido con 1% fue de 227.97 kg/cm2, en resistencia a flexión con 1 % fue de 23.90 kg/cm2, en resistencia a tracción de 1% fue de 32.30 kg/cm2. Concluyendo que el mejor porcentaje para que la resistencia del concreto mejore fue de 1%, ya que en las propiedades al adicionar la fibra de polipropileno y poliestireno expandido al concreto da ciertas mejoras.

Palabras clave: Fibra de polipropileno, poliestireno expandido, resistencia a compresión, tracción, flexión.

Abstract

The general objective of this research was to evaluate how much polypropylene and expanded polystyrene fiber influences the properties of concrete f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023, granulometric tests, compression, bending and tensile strength were carried out. In the methodology: its design was experimental, its type was explanatory, with a quantitative approach. There is a sample population of 126 cylindrical specimens and 63 prismatic specimens, for the design of the research the percentages of 0.5%, 0.8% and 1% have been used, it was obtained as a result that by incorporating 1% of polypropylene fiber and expanded polystyrene to the mixture design, a consistency of 3" to 4" was achieved, and in compressive strength in expanded polystyrene with 1% was 227.97 kg/cm2, in flexural strength with 1% was 23.90 kg/cm2, in tensile strength of 1% it was 32.30 kg/cm2. Concluding that the best percentage for the strength of the concrete to improve was 1%, since in the properties when adding the fiber of polypropylene and expanded polystyrene to the concrete gives certain improvements.

Keywords: Polypropylene fiber, expanded polystyrene, compressive, tensile, flexural strength.

I. INTRODUCCIÓN

El material más utilizado para la construcción es el concreto, pero también se utilizó para los proyectos de construcción como casas, puentes, carreteras, presas, entre otros, por lo que debe cumplir con ciertas propiedades físicas y mecánicas para asegurar uno de los requisitos mínimos de construcción de los cuales se están implementando, además se realizaron estudios para corregir las propiedades mediante la incorporación de aditivos, lo que puede dar como resultado un concreto de mayor resistencia, además se redujeron los costes de reparación por problemas futuros. Por lo tanto, se buscó nuevas posibilidades para reducir los índices de consumo de cemento y sustituirlo por otros materiales sin reducir su durabilidad, más bien más bien se aumentaría. Según Jara, Eddi y Serrano, Antonio (2020) menciono que se pueden agregar varios tipos de fibras ya que con eso se puede llegar a mejorar las propiedades del concreto, por ejemplo, acero, fibras sintéticas, vidrio, polímeros y otros (p.9).

En el Perú, ha habido un retroceso, además se ha encontrado muchas estructuras en mal estado que se están deteriorado por varios factores, lo que a su vez ha llevado a la introducción de diversos aditivos en las mezclas de concreto para mejorar su comportamiento del concreto, asimismo, los costos del concreto tienen una resistencia elevada porque se utilizaron aditivos especiales que aumentaron las propiedades de resistencia, por lo que reducir el costo de los aditivos en la construcción se vuelve extremadamente importante.

En el distrito de Carabayllo, gran cantidad de las viviendas son estructuras que tienen fallas, pues la mayor parte están construidos en mal estado y son de peligro para la población, además muchas de estas casas son autoconstruidas y sin ningún estudio profesional, sin embargo, esto llego a generar como una nueva opción de adicionar la fibra de polipropileno y el poliestireno expandido, en ciertas dosificaciones en las propiedades del concreto.

La **formulación del problema**, permitirá plantear la pregunta más importante en esta investigación. **El problema general** ¿De qué manera influye la adición de fibra de polipropileno y poliestireno expandido en las propiedades del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023?, Y como **problemas específicos** se propuso

tres: ¿Cuánto influye la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la trabajabilidad del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023?, ¿Cuánto influye la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la resistencia a compresión del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023?, ¿Cuánto influye la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la resistencia a flexión del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023?, ¿Cuánto influye la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la resistencia a tracción del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023?

El **objetivo general**: Comparar las propiedades físicas y mecánicas del concreto utilizando el concreto patrón, la fibra de polipropileno y poliestireno expandido, Carabayllo - Lima 2023 y como objetivos específicos: Determinar la influencia de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la trabajabilidad del concreto f’c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023. Determinar la influencia de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la resistencia a compresión del concreto f’c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023. Determinar la influencia de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la resistencia a flexión del concreto f’c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023. Determinar la influencia de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la resistencia a tracción del concreto f’c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023.

La **hipótesis general**: Las propiedades físicas y mecánicas del concreto utilizando el concreto patrón, la fibra de polipropileno y poliestireno expandido varían de forma positiva Carabayllo - Lima 2023 y como hipótesis específicas: La fibra de polipropileno y poliestireno expandido en porcentajes de 0.5%, 0.8 % y 1% influye de forma positiva en la trabajabilidad, Carabayllo - Lima 2023. La adición de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en porcentajes de 0.5%, 0.8 % y 1% influye de forma positiva en la resistencia a compresión, Carabayllo - Lima 2023. La adición de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en porcentajes de 0.5%, 0.8 % y 1% influye de forma positiva en la resistencia a flexión, Carabayllo - Lima 2023. La adición de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en adiciones de 0.5%, 0.8 % y 1% influye de forma positiva en la resistencia a tracción, Carabayllo - Lima 2023.

Como **justificación social**, tiene como propósito pues ayudar a las personas

a reducir costos en construcción agregando fibras de polipropileno y poliestireno a un cierto porcentaje de concreto.

Como **justificación metodológica**, la investigación es un estudio comparativo cuyo propósito es analizar, evaluar y comparar los comportamientos de las propiedades adicionando al concreto patrón, la fibra de polipropileno y poliestireno expandido, en las construcciones futuras en el distrito de Carabayllo, explicando y comparando al detalle su resistencia.

Como **justificación técnica**, en este trabajo se considerará las normas ACI, Reglamento Nacional de Edificaciones. Además, se realizará una comparación de dos aditivos, también servirá para comprar y manipular ambos aditivos que no son muy costosos.

Como **justificación económica**, la fibra de polipropileno y el poliestireno expandido es un aditivo que puede beneficiar mucho en la economía de la construcción, porque se obtendría a un bajo costo a comparación de otros aditivos.

Como **justificación teórica**, esta investigación profundiza el conocimiento en cuanto a los aditivos fibra de polipropileno y poliestireno expandido, pues establecen la relación que existe en la propiedad de durabilidad.

Silva et al (2022), tuvo como **objetivo general** evaluar el efecto de las fibras de PP sobre microhormigones cementosos estructurales (con DMC limitado a 4,8 mm), con respecto a las propiedades. La **metodología** es experimental, porque se quería analizar las propiedades de los compuestos de microhormigón en estado fresco y endurecido, con porcentajes en relación a volumen microhormigón, donde los **resultados** fueron, que, con la adición de macrofibras en relación al contenido de aire, da mejores resultados, a diferencia de las mezclas con la adición de microfibras, que se determinan por tener un mayor contenido de aire. Finalmente, fija como **conclusiones**: Que al mezclarse con macrofibras, la resistencia a la compresión mejoró después de 28 y 91 días, demostrando que este tipo de fibra proporciona una mejor estructura del mortero, lo que conduce a una mejor resistencia a la compresión.

Tan et al (2023), tuvo como **objetivo general** determinar el resultado de

agregar fibras de polipropileno (PPF) para aumentar la resistencia a la flexión. La **metodología** es experimental, ya que fue un método RSM comúnmente utilizado para el diseño experimental multifactorial, el experimento se realiza con PPF para crear múltiples ecuaciones de regresión y modelos de regresión, así como robustez a la flexión de PPF-MSC, profundidad de carbonatación y módulo de crecimiento elástico dinámico. después de 28 días, los experimentos se diseñaron para RSM, es decir, se replicaron cuatro conjuntos de bloques, donde los **resultados** fueron que con la adición de PPF aumenta la compacidad de MSC y proporciona una resistencia efectiva a la erosión por moléculas de agua y dióxido de carbono (CO2), mejorando así la resistencia a la flexión y la carbonización. Finalmente, fija como **conclusiones:** Que adicionando la PPF a MSC, crece en la resistencia a la flexión.

Patil y Vedang (2023), tuvo como **objetivo general** evaluar el desempeño de concreto que contiene resortes reciclados con diversas fracciones de volumen de 0,2, 0,4 y 0,6% a temperaturas de 25, 100, 250, 500, 700 y 900°C. La **metodología** fue experimental porque se genera nuevos conocimientos. Los **resultados** mostraron que, de las pruebas experimentales aumenta a 50,3 MPa agregando las fibras con un contenido de V de 1% y 0,1%, respectivamente. Además, la adición de fibras de acero y polipropileno mejoró las resistencias a la flexión y a la tracción en 11,5 MPa y 6,1 MPa, y los resultados también mostraron que la redistribución de tensiones se observó debido a interacciones sinérgicas entre los tipos de hormigón y se añaden fibras a la matriz de hormigón de alta resistencia. Como **conclusión**, la resistencia a compresión aumentó hasta un 0,6% del contenido de PPF y la dosis de fibra de basalto y disminuyó con aumentos adicionales de la dosis durante los 7 y 28 días de curado.

Maghfouri et al (2022), tuvo como **objetivo general** estudiar los fenómenos de contracción por secado en el hormigón con poliestireno expandido. La **metodología** es cuantitativa, donde los **resultados** demostraron que la contracción por secado disminuyó gradualmente con el tiempo para todas las mezclas de concreto bajo diferentes condiciones de curado. Asimismo, las tasas por secado de la mezcla de poliestireno y del concreto de control en edades más tempranas fueron diferentes. Finalmente, fija como **conclusiones** que: El concreto liviano que contiene poliestireno tiene una mayor contracción por secado que el concreto de peso regular

porque el agregado de espuma de poliestireno tiene propiedades mecánicas y dureza más bajas.

Barreto y chavez (2021), tuvo como **objetivo general** evaluar cómo influye la incorporación de poliestireno expandido y porcelanato en las propiedades físico mecánicas del concreto. La **metodología** fue aplicada, donde los **resultados** de la prueba de deflexión estándar fueron de 4 pulgadas, incluida la cerámica, mientras que las deflexiones del poliestireno expandido fueron de 4 pulgadas y 2 pulgadas, respectivamente, y aumentaron en un 16% en una prueba de compresión de 28 días que incluyó la cerámica, además la dosis del 4% dio como resultado un aumento del 5% en el peso muerto, pero no alcanzó el diseño estándar en el ejercicio encorvado, del mismo modo, en poliestireno a la misma dosis no alcanzaron el diseño estándar. En **conclusión**, se observa que la adición de un 4% de gres cerámico da un buen resultado sobre las propiedades físicas y mecánicas del hormigón.

Ccasani y Eduardo (2021), tuvo como **objetivo general,** determinar la mejor opción al momento, para evaluar concretos con la adición de microfibras sintéticas de polipropileno de 20 y 30 mm de espesor con diferentes dosis. La **metodología** se basa en un método cuantitativo, donde los **resultados** fueron que con la introducción de fibras sintéticas de polipropileno la contracción plástica del hormigón ha disminuido, lo que se refleja en un aumento de la CRR. Finalmente, fija como **conclusiones**: Que el mejor diseño de concreto de 210 kg/cm2 fue el M30C, que alcanzó el valor más alto en las tres pruebas realizadas en este estudio.

Prakash et al (2020), tuvo como **objetivo general** investigar el efecto de la adición de fibra de polipropileno al eco-hormigón elaborado con cenizas volantes. La **metodología** es experimental, donde los **resultados** indican que las fibras de polipropileno se pueden utilizar el hormigón de cáscara de coco para mejorar las propiedades mecánicas. Este estudio muestra que se pueden utilizar fibras de polipropileno en el hormigón. Finalmente, fija como **conclusiones**: que las fibras de polipropileno disminuyen el valor de asentamiento del hormigón CS. La disminución en el valor del asentamiento está dentro del rango del 13% al 60% para diferentes fracciones en volumen de fibras de polipropileno.

Hossein et al (2020), tuvo como **objetivo general** realizar una mezcla de

agregado grueso natural (NCA), que tenga una granulometría máxima uniforme. La **metodología** es experimental, donde los **resultados** fueron, que con la presencia de fibras mejora las propiedades mecánicas del hormigón. Finalmente, fija como **conclusiones**: A medida que aumentó la cantidad de agregado reciclado, el asentamiento del flujo disminuyó ligeramente, mientras que la adición de fibras resultó en una rápida disminución del asentamiento del flujo, además de la presencia de 0,3% de fibras de polipropileno en la mezcla, pues esto hará que el líquido se asiente. reduce rápidamente por lo que se puede decir que no existe ningún tipo de hormigón que sea hormigón autocompactante. Por tanto, se permite contener fibras de polipropileno en la mezcla en una cantidad de hasta el 0,2% (con un consumo de cemento de 450 kg/cm3).

Muñoz et al (2023), tuvo como **objetivo general** evaluar el proceso en fabricación de geopolímeros utilizando materiales locales. La **metodología** empleada fue experimental, donde se obtuvieron los resultados que la muestra de los **resultados** de la actividad puzolánica de la cascarilla de arroz, la aplicación de los rangos alineados transformados de dos factores mostró que la interacción de los factores no presentó positivo sobre la resistencia a la compresión, pero sí se evidenció un efecto significativo. Finalmente, fija como **conclusiones** que: la temperatura óptima de cocción del arroz es de 700°C, lo que mejora la durabilidad en un 10,2% respecto a la solución de referencia a una presión de 21 MPa según la norma ASTM C618 y la resistencia a la compresión a 28 días del geopolímero con RHA solo aumentó cada vez que la concentración molar de hidróxido de sodio aumentó a 12 M, alcanzando la resistencia a la compresión.

Chen et al (2024), tuvo como **objetivo general** revelar los efectos de los MBF sobre el comportamiento a la tracción del UHPC y promover la aplicación de este novedoso UHPC en aplicaciones prácticas. La **metodología** empleada fue experimental, donde se obtuvieron los **resultados** que el UHPC sin fibras mostró una falla frágil donde la muestra perdió su capacidad de carga a medida que la tensión obtuvo el mayor valor, mientras que el UHPC reforzado con fibras pudo soportar continuamente la fuerza de tracción después de que la muestra de UHPC se agrietó. Finalmente, fija como **conclusiones** que: las fibras con alto contenido, forma compleja, gran contenido y alto módulo mejorarían significativamente la

resistencia a la tracción posterior al agrietamiento y la deformación correspondiente al mejorar los efectos de puenteo de la fibra después de que se agrieta la matriz de UHPC.

Arthuz y Pérez (2019), tuvo como **objetivo general** realizar un análisis comparativo del impacto ambiental de las tecnologías de procesamiento de poliestireno utilizadas en todo el mundo, distinguiendo aquellas con menor impacto en el medio ambiente. La **metodología** es cualitativa, donde se obtuvieron los **resultados** respecto a los países que más escribieron sobre este tema fueron Colombia, Estados Unidos e India, considerando modelos de producción, el problema de los residuos de poliestireno, así como las preocupaciones sobre la calidad ambiental en sus países. Finalmente, fija como **conclusiones**: Que existen dos alternativas importantes de reciclaje de poliestireno de bajo impacto: primaria y terciaria, pues el proceso de molienda produce un material que conserva sus propiedades químicas originales, pero no tiene agentes espumantes, es decir, no crea espuma, por lo que entrará menos volumen que el material sin procesar, asimismo, este método requiere de mucho esfuerzo al realizarlo.

Machuca (2021), tuvo como **objetivo general** determinar el impacto de la introducción de fibras de polipropileno en las propiedades de un hormigón con una densidad de 210 kg/cm2. La **metodología** es experimental, donde se obtuvieron los **resultados** del contenido de aire fue del 1,50%, otros hormigones ensayados con fibras de polipropileno se caracterizaron por un contenido mayor que el hormigón convencional, por lo que se demuestra que el contenido de aire tiende a ser positivo, es decir a un mayor contenido de aire. Finalmente, fija como **conclusiones** que: la incorporación de PPF en el hormigón convencional provoca cambios significativos en estado fresco y endurecido.

Van et al (2018), tuvo como **objetivo general** investigar los efectos combinados de la central térmica de cenizas de fondo Vung Ang y el agregado de poliestireno expandido sobre las propiedades del concreto liviano, que están destinados a bloques de concretos livianos con baja conductividad térmica en el Construcción de subida. La **metodología** fue experimental, donde los **resultados** se obtuvieron que, al aumentar el EPS y el BA en el hormigón disminuye. Finalmente, fija como **conclusiones** que: El nuevo hormigón producido en el presente estudio

se puede utilizar en bloques de hormigón ligeros con baja conductividad térmica en edificios de gran altura en Vietnam.

Como bases teóricas tenemos lo siguiente: **Fibra de polipropileno**, es considerado un producto termoplástico que se obtiene durante el procesamiento de materiales pétreos. Tiene alta permeabilidad al vapor de agua. Se considera que tiene buena comerciabilidad y accesibilidad para el consumidor.

Linares et al (2021), explica que la fibra de polipropileno son las más finas entre las fibras sintéticas, además fueron desarrolladas a través de investigaciones petroquímicas y textiles (p.2).

La fibra de polipropileno es una fibra sintética o artificial hecha de polipropileno, un plástico polimérico, además estas fibras son fuertes, livianas y tienen muchas aplicaciones, desde ropa y muebles hasta la construcción y la industria del cemento de la resistencia y ligereza, las fibras de polipropileno tienen muchas otras propiedades útiles, por ejemplo, son resistentes al agua, la corrosión y la oxidación y se pueden moldear, lo que los hace útiles para fabricar objetos complejos, y además son térmicamente estables, es decir, no pierden su estructura y son resistentes a altas temperaturas.

Figura 1. Fibra de polipropileno para concreto
Fuente: google (2023)

Poliestireno expandido: Es un plástico blando y poroso elaborado a partir de poliestireno, además el EPS se utiliza para embalajes y aislamiento estructural, y como relleno en una variedad de productos, desde tapones para los oídos hasta

muebles y sillas, asimismo es muy ligero, económico y fácil de fabricar. (Arthuz López, y otros, 2019)

Figura 2. Poliestireno expandido
Fuente: Wikipedia (2010)

Dosificación de fibras: La dosificación de fibras es el proceso de agregar fibras al concreto para que este mejore sus propiedades, se le añaden cantidades controladas de fibras, según lo que queramos mejorar. (Pinos, 2018)

Figura 3. Tipos de Fibra
Fuente: Cimento Itambé (2010)

Merma (2022), la trabajabilidad significa consistencia, movilidad y compacidad de concreto fresco, ya que, si el concreto tiene buena trabajabilidad, será más ligero y

uniforme. Asimismo, la prueba de slump sigue siendo el método más común para calcular la firmeza de la mezcla (p.35).

Propiedades de concreto: Son todas las características que lo hacen estable, por ejemplo, la resistencia a la tracción significa que puede soportar fuerzas que intentan romperlo, en la compresión significa que puede soportar fuerzas que intentan comprimirlo y recuperarse sin romperse.

El concreto y sus componentes: Crean una solución que funciona para conectar partículas de piedra de diferente espesor, llenando los espacios, teóricamente, se trata de un volumen mayor porque se utiliza más solución para evitar huecos, para conseguir un buen hormigón no basta con que los materiales sean de buena calidad y estén mezclados en las proporciones adecuadas. (Importancia del concreto en el campo de la construcción, 2020)

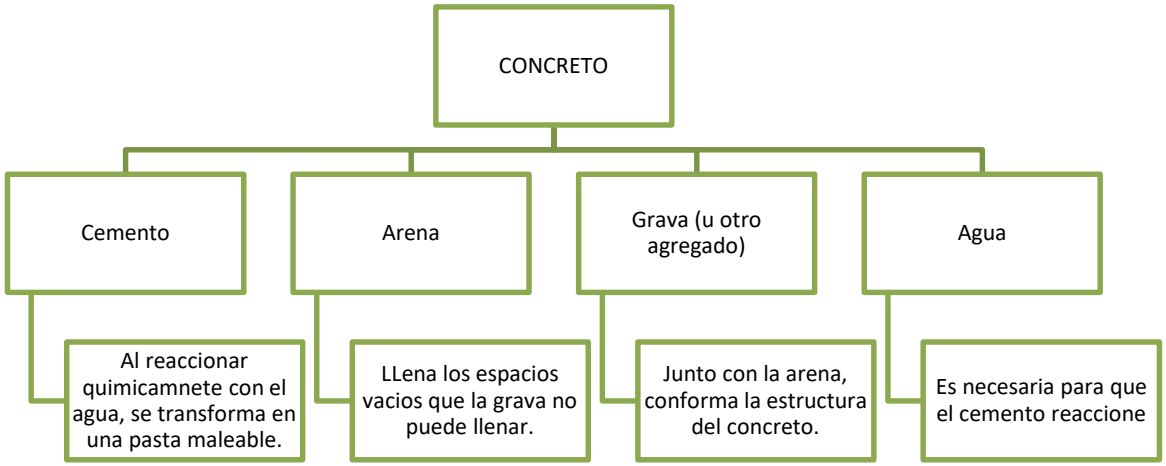


Figura 4. El concreto y sus componentes

Fuente: Cimento Itambé (2020)

Una de las principales desventajas del concreto es su susceptibilidad a los agentes corrosivos externos. Cuando se forman grietas, estos agentes pueden penetrar y alcanzar el refuerzo, lo que provoca la corrosión del mismo.

Propiedades físicas: Son sus características físicas como color, textura, densidad, peso y forma. Por ejemplo, el hormigón puede ser más o menos denso, más o menos caliente y más o menos brillante. (Gaceta Técnica, 2022)

Propiedades mecánicas: Son propiedades del concreto relacionadas con su

capacidad para resistir fuerzas mecánicas como tensión, la tracción, compresión y flexión. (Redalyc, 2019)

Trabajabilidad: Es un término amplio y subjetivo, asimismo describe la destreza de mezclar, colocar, compactar y terminar el concreto recién mezclado con una mínima pérdida de uniformidad. (Cotecno, 2022)

La prueba de asentamiento, es el método más comúnmente utilizado para evaluar la consistencia del concreto y esta prueba está descrita en **NTP 339.035.**

Peso específico: Es una característica importante porque afecta a la densidad del concreto. (Arquitecturacivil.blog, 2022)

Contenido de aire: Este depende de las propiedades físicas del agregado, el método de compresión y la proporción de mezcla de los ingredientes en la mezcla. (Aleman Paucar, y otros, 2021)

Resistencia a compresión: Se caracteriza el contenido del hormigón para soportar cargas de compresión, además esta característica está claramente relacionada con la calidad del concreto, así como con la cantidad de agua y cemento utilizado. Cuanto mayor sea la resistencia a la compresión, más peso podrá soportar la estructura de hormigón. (Rodríguez Lacayo, y otros, 2020)

La prueba de compresión se lleva a cabo conforme a los requisitos establecidos por la norma peruana vigente NTP 339.034.

Resistencia a flexión: Es la capacidad del concreto para flexionarse sin quebrarse, se puede decir que esto se refiere al grado en el que una estructura de concreto puede resistir cargas que lo doblan antes de romperse. (Salvador Lazaro, 2021)

Cumple con NTP 339.078, este ensayo se usa comúnmente en procedimientos estandarizados para determinar los parámetros de resistencia tanto de vigas de tercera carga simplemente apoyadas como en paneles de concreto.

Resistencia a tracción: Se detalla como la tensión máxima a que se puede someter a carga una probeta.

En el ensayo de tracción, esta con las normas exigidas **NTP. 349.084 y** es una prueba que mide la resistencia a la tracción, por esta razón o porque estas pruebas son pocas las distribuciones tradicionales y más comprimidas suelen contarse, además, se utilizan otros ensayos en los que se genera tensión de tracción por la aplicación denominados: ensayo de tracción por flexión y ensayo a tracción directa.

II. METODOLOGÍA

Tipo, enfoque y diseño de investigación: El tipo será aplicada, porque, se partirá de los conocimientos conocidos del concreto utilizando fibras de polipropileno y poliestireno expandido con un patrón. Guerrero y Guerrero (2020), menciona que se denomina aplicadas, porque se basa en la investigación fundamental en ciencia práctica o formal, formulando problemas o hipótesis de trabajo. (p.3). En el **diseño**, se utilizó un diseño **experimental**, ya que se manipuló la variable independiente, mediante una aplicación de pruebas que corroboraron su impactó en la variable dependiente. **En el enfoque de investigación**, es **cuantitativo**, porque se contó con un laboratorio, ya que los resultados se recopilaron y se reportaron mediante pruebas.

Variables: La variable independiente, fibra de polipropileno la **definición conceptual:** Armas (2016), mencionó que es una microfibra de tipo sintética o platicas, además la fibra de polipropileno, también conocida como PP, se llama fibras sintéticas y se procesan a partir de un 85% de polipropileno y se utilizan en muchas industrias, pero es una de las más populares en la producción de hilos para alfombras. (p.16)**, la variable independiente, poliestireno expandido** su **definición conceptual:** Lapa (2020), menciono que el poliestireno expandido es un tipo de material sólido compuesto de 98% aire luego el concreto con poliestireno se puede clasificar como un tipo de hormigón ligero expandido artificialmente. (p. 61), por último, **la variable dependiente (Y)**: **Propiedades del concreto** en su **definición conceptual:** Paucarpoma (2020), mencionó que pueden ser tanto en estado fresco como endurecido, además estas propiedades son mecánicas y físicas. (p.48)**.**

Población y muestra: La población está conformada por 126 probetas cilíndricas, 63 probetas prismáticas, con una muestra de patrón adicionando fibra de polipropileno y poliestireno expandido. La **Muestra** consta de 3 especímenes por edad 7,14 y 28 días, con una resistencia de fc=210 kg/cm2 considerando el 0.5%, 0.8% y el 1 % de adición al concreto. Para el **Muestreo** es no es probabilístico porque no dependerá de fórmulas estadísticas sino del principio de selección de tesis, y características del investigador.

Tabla 1. Probetas de ensayo a compresión

RESISTENCIA A COMPRESIÓN								
Edad	Patrón	Fibra de polipropileno			Poliestireno expandido			Total
(días)	0%	0.50%	0.80%	1%	0.50%	0.80%	1%	
7	3	3	3	3	3	3	3	21
14	3	3	3	3	3	3	3	21
28	3	3	3	3	3	3	3	21
Total	9	9	9	9	9	9	9	63

Fuente: Elaboración propia (2023)

Tabla 2. Probetas de ensayo a tracción

RESISTENCIA A FLEXIÓN								
Edad	Patrón	Fibra de polipropileno			Poliestireno expandido			Total
(días)	0%	0.50%	0.80%	1%	0.50%	0.80%	1%	
7	3	3	3	3	3	3	3	21
14	3	3	3	3	3	3	3	21
28	3	3	3	3	3	3	3	21
Total	9	9	9	9	9	9	9	63

Fuente: Elaboración propia (2023)

Tabla 3. Probetas de ensayo a flexión

RESISTENCIA A TRACCIÓN								
Edad	Patrón	Fibra de polipropileno			Poliestireno expandido			Total
(días)	0%	0.50%	0.80%	1%	0.50%	0.80%	1%	
7	3	3	3	3	3	3	3	21
14	3	3	3	3	3	3	3	21
28	3	3	3	3	3	3	3	21
Total	9	9	9	9	9	9	9	63

Fuente: Elaboración propia (2023)

Técnicas e instrumentos de recolección de datos: La **técnica** seleccionada para la investigación fue la observación, porque permitió apreciar la forma sistemática, y se presentó a través de fichas técnicas de las propiedades del concreto. Mendoza y Avila (2020), menciono que recopilación de datos se considera una medición, un requisito previo para obtener conocimiento científico. (p.1)

En los **Instrumentos de recolección de datos**, se presentó una descripción de las PPF y EPS, también se usaron ensayos a la compresión, tracción y flexión. Mendoza y Avila (2020), menciono que el instrumento está puesto a crear las condiciones para la medición. (p.1)

Método para el análisis de datos: Se hizo un análisis detallado, donde las definiciones de los resultados en el laboratorio han sido verificadas, se refleja en forma estandarizada, actual y confiable, y también se utiliza Microsoft Excel para registrar información específica en forma de gráficos y tablas.

Aspectos éticos: En este punto se consideró con un valor de credibilidad y confiabilidad, respetando el derecho del autor utilizadas en el proyectó. Además, está investigación se desarrolló con honestidad y respeto.

III. RESULTADOS

Título de la tesis: Comparación de las propiedades del concreto f'c=210kg/cm2 utilizando fibra de polipropileno y poliestireno expandido, Carabayllo - Lima 2023

Departamento: Lima

Provincia : Lima

Distrito : Villa el salvador

Ubicación : Villar el salvador - provincia de Lima - departamento de lima

Figura 6. Mapa del Perú

Fuente: Google maps

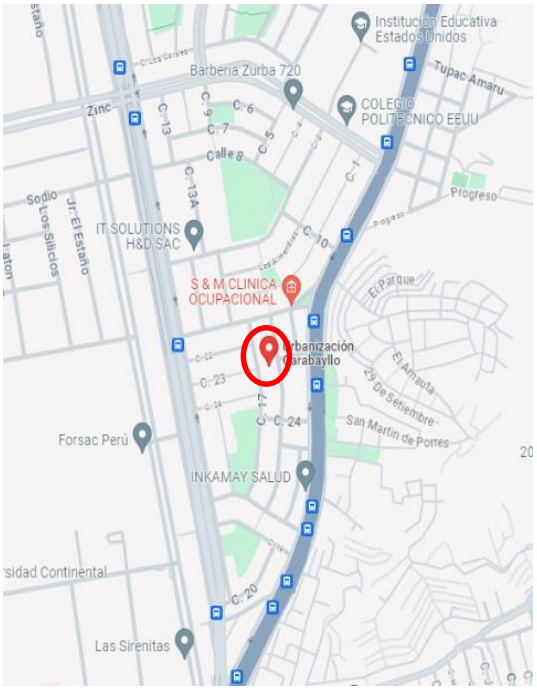


Figura 5. Localización

Fuente: Google maps

OE1: Determinar la influencia de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la trabajabilidad del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023.

En esta parte se muestra los resultados en el laboratorio tecnilab, se recolecto la fibra de polipropileno y poliestireno expandido.

Se realizaron probetas de concretos con diferentes dosificaciones de fibra de polipropileno (0.5%.0.8%, 1%) y poliestireno expandido (0.5%.0.8%, 1%) con ensayos de resistencia a compresión, resistencia a flexión y tracción, con un f'c = 210kg/cm2 a un tiempo de 28 días respectivamente. Se elaboraron 126 probetas cilíndricos y 63 probetas prismáticas.

Ensayo de consistencia de concreto

Para obtener este ensayo, se realizaron pruebas en muestras de concreto fresco, como para la mezcla estándar y con aditivos.

Tabla 4. Ensayo de consistencia de concreto

Consistencia	Asentamiento	Trabajabilidad
Plástica	3" a 4"	Trabajable

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Mediante esta tabla se muestra que se halló en el laboratorio la consistencia del concreto patrón, con fibra de polipropileno y poliestireno expandido en estado fresco el cual se sitúa al margen de 3 a 4" para consistencia plástica y se halló que el concreto es manejable.

OE2: Determinar la influencia de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la resistencia a compresión del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023.

Tabla 5. Ensayo a resistencia a compresión del concreto f'c = 210 kg/cm2 (7, 14 y 28 días)

Concreto con dosificaciones	Fecha	Rotura	Edad	Resistencia	
	Moldeo		Días	kg/cm2	(%)
Patrón	3/04/2024	10/04/2024	7	149.9	71.37
0.5% de PPF	3/04/2024	10/04/2024	7	156.57	74.53
0.8% de PPF	3/04/2024	10/04/2024	7	161.13	76.73
1% de PPF	3/04/2024	10/04/2024	7	161.13	76.73
0.5% de EPS	3/04/2024	10/04/2024	7	157.8	75.13
0.8% de EPS	3/04/2024	10/04/2024	7	163.4	77.8
1% de EPS	3/04/2024	10/04/2024	7	165.53	78.8
Patrón	3/04/2024	17/04/2024	14	181.93	86.6
0.5% de PPF	3/04/2024	17/04/2024	14	188.23	89.57
0.8% de PPF	3/04/2024	17/04/2024	14	195.03	92.87
1% de PPF	3/04/2024	17/04/2024	14	195.03	92.87
0.5% de EPS	3/04/2024	17/04/2024	14	189.37	90.2

0.8% de EPS	3/04/2024	17/04/2024	14	197.83	94.2
1% de EPS	3/04/2024	17/04/2024	14	200.57	95.53
Patrón	3/04/2024	1/05/2024	28	211.4	100.67
0.5% de PPF	3/04/2024	1/05/2024	28	215.97	102.83
0.8% de PPF	3/04/2024	1/05/2024	28	222.43	105.93
1% de PPF	3/04/2024	1/05/2024	28	222.43	105.93
0.5% de EPS	3/04/2024	1/05/2024	28	216.93	103.3
0.8% de EPS	3/04/2024	1/05/2024	28	224.7	107
1% de EPS	3/04/2024	1/05/2024	28	227.97	108.57

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla de las muestras patrón y concreto con dosificaciones al 0.5%, 0.8% y 1%, pues se observa que con adición de EPS alcanza una mayor resistencia a compresión con un óptimo de 1% con rotura de 227.97 a los 28 días, a comparación al concreto con las fibras.

OE3: Determinar la influencia de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la resistencia a flexión del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023.

Tabla 6. Ensayo a resistencia a flexión del concreto f'c = 210 kg/cm2 (7, 14 y 28 días)

Concreto con dosificaciones	Fecha	Luz del ensayo (cm)	Rotura	Edad	Resistencia	
	Moldeo			Días	kg/cm2	(%)
Patrón	12/04/2024	44.8	10/04/2024	7	30.1	14.3
0.5% de PPF	12/04/2024	44.8	10/04/2024	7	31.2	14.9
0.8% de PPF	12/04/2024	44.8	10/04/2024	7	32.5	15.5
1% de PPF	12/04/2024	44.8	10/04/2024	7	33.8	16.1
0.5% de EPS	12/04/2024	44.8	10/04/2024	7	31.4	14.9
0.8% de EPS	12/04/2024	44.8	10/04/2024	7	33.8	16.1
1% de EPS	12/04/2024	44.8	10/04/2024	7	35.3	16.8
Patrón	12/04/2024	44.8	17/04/2024	14	31.4	14.9
0.5% de PPF	12/04/2024	44.8	17/04/2024	14	32.4	15.4
0.8% de PPF	12/04/2024	44.8	17/04/2024	14	33.9	16.2
1% de PPF	12/04/2024	44.8	17/04/2024	14	35.4	16.9
0.5% de EPS	12/04/2024	44.8	17/04/2024	14	32.8	15.6
0.8% de EPS	12/04/2024	44.8	17/04/2024	14	36.5	17.4
1% de EPS	12/04/2024	44.8	17/04/2024	14	37.7	17.9
Patrón	12/04/2024	44.8	1/05/2024	28	34.2	16.3
0.5% de PPF	12/04/2024	44.8	1/05/2024	28	35.1	16.7
0.8% de PPF	12/04/2024	44.8	1/05/2024	28	36.7	17.5
1% de PPF	12/04/2024	44.8	1/05/2024	28	37.6	17.9

0.5% de EPS	12/04/2024	44.8	1/05/2024	28	35.2	16.8
0.8% de EPS	12/04/2024	44.8	1/05/2024	28	39.0	18.6
1% de EPS	12/04/2024	44.8	1/05/2024	28	41.9	20.0

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla de las muestras patrón y con dosificaciones al 0.5%, 0.8% y 1% se observó que a los 28 días el concreto con adición de EPS alcanza una mayor resistencia a flexión con un óptimo de 1% con rotura de 41.9, a comparación al concreto con la PPF y concreto patrón.

OE4: Determinar la influencia de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la resistencia a tracción del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023.

Tabla 7. Ensayo a resistencia a tracción del concreto f'c = 210 kg/cm2 (7, 14 y 28 días)

Concreto con dosificaciones	Fecha	Rotura	Edad	Resistencia	
	Moldeo		Días	kg/cm2	(%)
Patrón	3/04/2024	10/04/2024	7	27.00	8.8
0.5% de PPF	3/04/2024	10/04/2024	7	27.10	8.9
0.8% de PPF	3/04/2024	10/04/2024	7	27.20	9.1
1% de PPF	3/04/2024	10/04/2024	7	27.40	9.3
0.5% de EPS	3/04/2024	10/04/2024	7	27.10	9.1
0.8% de EPS	3/04/2024	10/04/2024	7	27.20	9.2
1% de EPS	3/04/2024	10/04/2024	7	27.40	9.6
Patrón	3/04/2024	17/04/2024	14	30.30	9.8
0.5% de PPF	3/04/2024	17/04/2024	14	30.40	10.4
0.8% de PPF	3/04/2024	17/04/2024	14	30.70	10.5
1% de PPF	3/04/2024	17/04/2024	14	30.80	10.7
0.5% de EPS	3/04/2024	17/04/2024	14	30.50	10.5
0.8% de EPS	3/04/2024	17/04/2024	14	30.50	10.6
1% de EPS	3/04/2024	17/04/2024	14	30.90	11.0
Patrón	3/04/2024	1/05/2024	28	31.70	10.4
0.5% de PPF	3/04/2024	1/05/2024	28	31.80	10.7
0.8% de PPF	3/04/2024	1/05/2024	28	32.00	10.8
1% de PPF	3/04/2024	1/05/2024	28	32.20	11.0
0.5% de EPS	3/04/2024	1/05/2024	28	31.90	10.9
0.8% de EPS	3/04/2024	1/05/2024	28	31.90	10.9
1% de EPS	3/04/2024	1/05/2024	28	32.30	11.4

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla entre los promedios de las muestras patrón y con el concreto con dosificaciones al 0.5%, 0.8% y 1% se observó que a los 28 días el

concreto con adición de EPS alcanza una mayor resistencia a tracción con un óptimo de 1% con rotura de 32.30 a los 28 días, a comparación al concreto con fibra de polipropileno y concreto patrón.

IV. DISCUSIÓN

Después de recibir todos los resultados, se ha observado que se han logrado buenos resultados, se han confirmado las metas planteadas, al mismo tiempo resolviendo problemas y formulando hipótesis, midiendo los indicadores necesarios.

Pues esta tesis ayuda a consolidar algunas investigaciones previas que se han visto retrasadas, así como a aplicar en la práctica los fundamentos teóricos existentes.

OE1: Determinar la influencia de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la trabajabilidad del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023. Antecedente: Hossein et al (2020) en su estudio, con un aumento en la cantidad de agregado reciclado, la caída de flujo disminuyó levemente y la adición de fibras redujo fuertemente la caída de flujo, además de la presencia de 0,3% de PPF en la mezcla, debido a que la sedimentación del líquido disminuye rápidamente, por lo que se puede decir que no existe un hormigón autocompactante, asimismo, el contenido de PPF en la mezcla se permite hasta un 0,2%, con un consumo de cemento de 450 kg/cm3.

Resultados: Al realizarse las propiedades, se halló en el laboratorio la consistencia del concreto patrón, con PPF y EPS en estado fresco el cual su consistencia es de 3 a 4" para consistencia plástica y se determinó que el concreto es manejable. **Comparación:** Según el antecedente adicionando la fibra de polipropileno disminuyo el asentamiento del flujo en una cantidad hasta 0.2%. Y en la presente investigación, las fibras de polipropileno su asentamiento es del margen de 3 a 4" que es concreto manejable.

OE2: Determinar la influencia de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la resistencia a compresión del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023. Para el ensayo de resistencia a la compresión del concreto patrón, fibra de polipropileno y poliestireno expandido, se tiene como antecedente a Patil y Vedang (2023), en su investigación se realizó para calcular la compresión con fibra de basalto y fibra de polipropileno con composiciones de 0, 0,2, 0,4, 0,6 y 0,8 % en peso de cemento con aditivo.

Los resultados experimentales se compararon y estudiaron con el concreto convencional. La resistencia de grado M40 aumenta hasta el 0,6 % del contenido de

PPF y el contenido de fibra de basalto, disminuye a medida que aumenta la dosis durante 7 días y un período de curado de 28 días.

Resultados: Al realizarse el ensayo resistencia a compresión en la muestra sin PPF y EPS se logró 211.40 kg/cm2 y conforme se fue agregando la PPF en 0.5 % llegando a un 215.97 kg/cm2, en 0.8% llegando a un 222.43 kg/cm2 y 1% a 222.43 kg/cm2, logrando como resultado al adicionar 1% hizo un aumento a la resistencia a la compresión de un 222.43 kg/cm, de la misma manera añadimos el EPS en 0.5% (216.93), 0.8% (224.70) y 1% (227.97) kg/cm2, logrando como resultado al añadir 1% de poliestireno expandido, ya que mejoro el aumento la resistencia a la flexión hasta un 227.97 kg/cm2.

Comparación: Según el antecedente con la fibra de basalto y PPF la resistencia a compresión aumenta a un 0.6% de PPF y la dosis de basalto disminuye a medida que aumenta la dosis durante los días 7, 14 y 28 días; esto demuestra en nuestra investigación, al adicionar el poliestireno expandido alcanza una mayor resistencia con un óptimo de 1% a los 28 días con un 227.97, y con la fibra de polipropileno disminuye a medida que la dosificación es baja.

OE3: Determinar la influencia de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la resistencia a flexión del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023. Antecedente: Tan et al (2023) en su investigación, adiciono la fibra de polipropileno a la resistencia a la carbonización del concreto de arena manufacturado, da como resultado un aumento en la resistencia a la flexión, al tiempo que reduce el aumento en el módulo elástico dinámico y la profundidad de carbonización después de 28 días de carbonización. Por tanto, la adición de la fibra de polipropileno mejora la resistencia a la flexión y la resistencia a la carbonización del MSC. **Resultados:** Al iniciar el ensayo a resistencia a flexión en la muestra patrón sin PPF y EPS se logró un 34.2 kg/cm2 y conforme se fue agregando la PPF con 0.5 % (35.1), 0.8%(36.7) y 1% (37.60) kg/cm2, logrando como resultado al adicionar 1% ya que fue el que mejor aumento la resistencia a la flexión un 37.60 kg/cm, de la misma manera añadimos el EPS con 0.5% (35.2), 0.8% (39.0) y 1% (41.90) kg/cm2, consiguiendo como mejor resultado al adicionar 1% ya que fue el que mejor aumento la resistencia a la flexión hasta un 41.90 kg/cm2.

Comparación: Según el antecedente, al adicionar la PPF a la resistencia a la

carbonización manufacturado del antecedente, se alcanzó unos resultados positivos, en general, la adición de PPF al MSC da como resultado el aumento, al tiempo que reduce el aumento en el módulo elástico dinámico y la profundidad de carbonización después de 28 días de carbonización, por tanto, la adición de PPF logra un mejor aumento a la resistencia a la flexión y a la carbonización del MSC. En la tesis, también, se encontró que mejoró la resistencia a flexión, al adicionar la fibra de polipropileno y poliestireno expandido, y adicionando el EPS con un óptimo de 1% aumenta más que el PPF.

OE4: Determinar la influencia de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la resistencia a tracción del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023. **Antecedente:** Chen et al (2024) en su investigación estudió los efectos de la fibra de macro basalto en el comportamiento a tracción del hormigón y propuso algunas recomendaciones de optimización de las fibras de macro basalto basadas en los resultados experimentales, obteniendo como resultado el comportamiento a tracción del hormigón de ultra alto rendimiento con 3 % de la fibra de macro basalto tuvo la mayor resistencia a tracción y deformación última por tracción, que fueron 138,9 MPa, 8,14, además que el UHPC sin fibra presenta una falla frágil porque la muestra pierde su capacidad de carga cuando la tensión alcanza su valor máximo, mientras que el UHPC reforzado con fibra puede soportar una tensión de tracción continua después de la muestra de UHPC se agrieto.

Resultados: Al realizarse el ensayo a tracción en la muestra patrón sin PPF y EPS se logró 31.70 kg/cm2 y conforme se fue aumentando la PPF en 0.5 % (31.80), 0.8% (32.00) y 1% (32.20) kg/cm2, obteniendo como resultado al adicionar 1% ya que fue el que dio un aumento a la resistencia a la tracción un 32.20 kg/cm, de la misma manera añadimos la EPS en 0.5% (31.90), 0.8% (31.9) y 1% (32.30) kg/cm2 logrando como un mejor resultado al adicionar 1% ya que dio un buen aumento la resistencia a tracción hasta un 32.30 kg/cm2.

Comparación: Según el antecedente con la adición de la fibra macro basalto en la tracción da una mayor resistencia a tracción con 3 % de la fibra de macro basalto tuvo la mayor resistencia a tracción y deformación última por tracción, que fueron 138,9 MPa, 8,14; esto demuestra en nuestra investigación, al adicionar el

poliestireno expandido alcanza una mayor resistencia a tracción con un óptimo de 1% a los 28 días con un 32.30 kg/cm2, y con la fibra de polipropileno un 32.20 kg/cm2.

V. CONCLUSIONES

En el objetivo general 1, se evalúo que con la adición de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido mejoran sus propiedades en el concreto, siendo así que en la trabajabilidad del concreto con ambas fibras den buen resultado, ya que están al margen de 3 a 4" que es concreto manejable y aumentando la resistencia a compresión, flexión y tracción con un f'c=210 kg/cm2.

En el objetivo específico 1, se determinó la influencia de las fibras y adicionando la PPF y EPS, al concreto mejora la trabajabilidad en un asentamiento de 3 a 4" que es un concreto manejable.

En el objetivo específico 2, se determinó que la resistencia a la compresión del concreto con la adición de fibra de polipropileno y poliestireno expandido aumento a comparación de un concreto normal, porque en el concreto sin dosificaciones tiene un 211.40 kg/cm2 a los 28 días, el concreto con fibra de polipropileno con una adición de 0.5 % es de 215.97, con 0.8% de 222.43 y con 1% es de 222.43 kg/cm2, en cambio con el poliestireno expandido su resistencia aumento en 0.5% dio un 216.93 kg/cm2, en 0.8% dio un 224.70 kg/cm2 y en 1% dio un 227.97 kg/cm2, por lo tanto el poliestireno expandido aumenta la resistencia.

En el objetivo específico 3, se determinó la influencia de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la resistencia flexión, tuvo un resultado muy bueno ya que aumento la resistencia, para la muestra patrón dio un resultado de 34.20 kg/cm2 de rotura, comparando la fibra de polipropileno en la dosificación 0.5% se obtuvo 35.10 kg/cm2, con 0.8 % se obtuvo un 36.70 kg/cm2 y con 1 % se logró 37.60 kg/cm2, en el poliestireno expandido en 0.5% se obtuvo un 35.20 kg/cm2, en 0.8% se obtuvo un 39.00 kg/cm2 y en 1% se obtuvo 41.90 kg/cm2, por lo tanto al obtener el 1% en poliestireno expandido se comprueba que obtiene mayor resistencia a flexión a los 28 días.

En el objetivo específico 4, se determinó que la resistencia a la tracción del concreto con la incorporación de PPF y poliestireno expandido, tuvo un resultado bueno ya

que aumento a la resistencia, porque en la muestra patrón dio un resultado de 31.70 kg/cm2 de rotura, comparando así con la fibra de polipropileno al aumentar al 0.5% se logró 31.80, con 0.8 % se logró un 32.00 y con 1 % se logró un 32.20 kg/cm2, en el poliestireno expandido en 0.5% se logró un 31.90 kg/cm2, en 0.8% se obtuvo un 31.90 kg/cm2 y en 1% se obtuvo 32.30 kg/cm2, por lo tanto al obtener el 1% en poliestireno expandido se comprueba que obtiene mayor resistencia a flexión a los 28 días.

VI. RECOMENDACIONES

En la trabajabilidad, según al objetivo específico 1, en la investigación presente al elegirse las adiciones de 0.5%, 0.8% y 1% de fibra de polipropileno y poliestireno expandido en todas ellas se logró una trabajabilidad buena de la mezcla de concreto, para una mayor investigación se recomienda incrementar un mayor porcentaje de fibra de polipropileno y poliestireno expandido. Es recomendable en dosificación de 2% debido a que en esta proporción no se perjudica la trabajabilidad del concreto, ya que con las demás dosificaciones se reduciría el asentamiento.

En la resistencia a compresión al elegirse las dosificaciones de 0.5%, 0.8% y 1% en la fibra de polipropileno y poliestireno expandido, en todas ellas se logró el incrementó de la resistencia. Se recomienda analizar el concreto con un contenido de fibra de polipropileno mayor al 3% porque en esta proporción ensayada en este trabajo se lograron mayores resistencias a la compresión en comparación con el concreto normal.

En la resistencia a flexión al elegirse las dosificaciones de 0.5%, 0.8% y 1% en la fibra de polipropileno y poliestireno expandido, en todas ellas se logró el incrementó de la resistencia a flexión. Se recomienda analizar el concreto con porcentajes mayores en fibra de polipropileno y en poliestireno expandido mayor a 3% hasta verificar el porcentaje óptimo de fibras que mejoren la resistencia a flexión.

En la resistencia a tracción al elegirse las dosificaciones de 0.5%, 0.8% y 1% en la fibra de polipropileno y poliestireno expandido, en todas ellas se logró el incrementó de la resistencia a flexión. Se recomienda analizar el concreto con porcentajes mayores en fibra de polipropileno y en poliestireno expandido mayor a 3% hasta verificar el porcentaje óptimo de fibras que mejoren la resistencia a tracción.

REFERENCIAS

ALEMAN PAUCAR, Richard Alexander; CORDOVA FLORES, Hector Efrain. Influencia del tipo de cemento en el asentamiento, pérdida de trabajabilidad, peso unitario, contenido de aire y resistencia a la compresión de un concreto convencional, Trujillo 2021. 2021.

ARMAS AGUILAR, César Hugo. Efectos de la adición de fibra de polipropileno en las propiedades plásticas y mecánicas del concreto hidráulico. 2016.

Arquitecturacivil.blog. 2022. [En línea] 15 de Junio de 2022. [Citado el: 10 de Octubre de 2023.] https://arquitecturacivil.blog/estructura/peso-del-concreto/.

ARTHUZ LÓPEZ, Lizette; PÉREZ MORA, Walter. Alternativas de bajo impacto ambiental para el reciclaje del poliestireno expandido a nivel mundial. Informador técnico, 2019, vol. 83, no 2, p. 209-219.

BARRETO JURADO, Jhann Petter; CHAVEZ NATIVIDAD, Heler Jaime. Análisis comparativo de las propiedades físico mecánicas del concreto F´ c= 210Kg/cm², incorporando poliestireno expandido-porcelanato, distrito SJL, Lima-2021.

CAMARENA FLORES, Armando; DÍAZ GARAMENDI, David. Análisis comparativo de la resistencia a la compresión, flexión y trabajabilidad del concreto tradicional versus un concreto utilizando escoria de acero como agregado fino. Gaceta Técnica, 2022, vol. 23, no 1, p. 20-34.

CCASANI CABALLERO, Jean Frank Aurelio; EDUARDO CARRASCAL, Carlos Sebastian. Evaluación comparativa de las propiedades plásticas y mecanicas del concreto F'C 210 kg/cm2 reforzado con microfibras sinteticas de polipropileno de 20 y 30mm en losas de viviendas expuestas a altas temperaturas en Ucayali.

CHEN, Zhiyuan y col. Efectos de las macrofibras de basalto sobre el comportamiento a tracción del hormigón de ultra alto rendimiento. Revista de Ingeniería de la Construcción , 2024, vol. 89, pág. 109277.

Cotecno. 2022. Cotecno. [En línea] 8 de setiembre de 2022. [Citado el: 10 de Octubre

de 2023.] https://www.aath.org.ar/que-es-la-trabajabilidad-y-porque-no-se-la-puede-medir/.

ESTUPIÑAN, Diego Fernando Jaimes; CABALLERO, Jhonatan Javier García. Importancia del concreto en el campo de la construcción. Formación Estratégica, 2020, vol. 2, no 1, p. 1-13.

GUERRERO DÁVILA, Guadalupe; GUERRERO DÁVILA, Concepción. Metodología de la investigación. Grupo Editorial Patria, 2020.

HOSSEIN, Hashemi Seyed Amir; KEYVAN, Kalbasi Anaraki; ELAHESADAT, Hashemi. Influence of polypropylene-fiber on the mechanical properties of self-compacting-concrete with recycled aggregates. Magazine of Civil Engineering, 2020, no 7 (99), p. 9905.

HUAMÁN CHANGA, Marilyn Del Rosario; RODRIGUEZ GOZAR, Talia Mayra; DÍAZ GARAMENDI, David. Comparación de propiedades físicas y mecánicas del hormigón tradicional y el hormigón con fibras metálicas recicladas. Gaceta Técnica, 2022, vol. 23, no 2, p. 23-37.

LACAYO, David A. Rodríguez; REYES, Juan Carlos; UCLÉS, Karla. Predicción de la resistencia a compresión del concreto 1: 2: 3 a partir del tiempo de inicio fraguado. Innovare: Revista de ciencia y tecnología, 2020, vol. 9, no 3, p. 131-138.

LAPA RAMOS, Jordy Sleyter. Efecto del poliestireno expandido en las propiedades físicas y mecánicas de la unidad de albañilería de concreto en la ciudad de Huancayo. 2020.

LINARES, J., et al. Influencia de adición de fibras de polipropileno al concreto. En 19th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology. 2021.

MACHUCA CAMPOS, Yeferson Alfredo. Efecto de la Incorporacion de Fibra de Polipropileno en las Propiedades Fisico–Mecanicas de un Concreto 210 Kg/Cm2. 2021.

MAGHFOURI, Mehdi, et al. Drying shrinkage properties of expanded polystyrene (EPS)

lightweight aggregate concrete: A review. Case Studies in Construction Materials, 2022, vol. 16, p. e00919.

MENDOZA, Sandra Hernandez, et al. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Boletín científico de las ciencias económico administrativas del ICEA, 2020, vol. 9, no 17, p. 51-53.

MERMA HILARIO, Ridel Darwin. Influencia de fibra de polipropileno en las propiedades del concreto para pavimento rígido en av. La Florida-Cusco 2021. 2022.

MUÑOZ PÉREZ, Sócrates Pedro, et al. Influencia de la ceniza de cáscara de arroz (RHA) con yeso y fibras de ichu en el procesamiento de geopolímeros. Soluciones innovadoras de infraestructura , 2023, vol. 8, núm. 8, pág. 211.

PARICAGUÁN MORALES, Belén María; MUÑOZ CUEVAS, José Luis. Estudio de las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar. Revista Ingeniería UC, 2019, vol. 26, no 2, p. 202-212.

PATIL, Vedang; SATHE, Sandeep. Comparison of properties of concrete having basalt and polypropylene fibre. En AIP Conference Proceedings. AIP Publishing, 2023.

PAURCARPOMA OBISPO, Luis Angel. PROPIEDADES DEL CONCRETO ESTRUCTURAL, OBTENIDO A PARTIR DEL AGREGADO GLOBAL NATURAL, DE CANTERAS DE SAN LORENZO, RÍO MARANÓN, PERÚ. 2020. 2021.

PINOS, Jorge Amaya. Estudio de la Dosificación de la Fibra Banano en una Resina Polimerica de tipo Epoxica. Ingeniería, 2018, vol. 22, no 3, p. 17-29.

PRAKASH, Ramaiah, et al. Fibre reinforced concrete containing waste coconut shell aggregate, fly ash and polypropylene fibre. Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, 2020, no 94, p. 33-42.

SALVADOR LAZARO, Dibali Yanela. Análisis comparativo de la resistencia a la flexión de concreto simple con fibras de cabuya, Trujillo, 2020. 2021.

SILVA, Reginaldo Virgílio da; CASCUDO, Oswaldo; BACARJI, Edgar. Compósitos cimentícios com fibras de polipropileno: avaliações no estado fresco e endurecido.

Matéria (Rio de Janeiro), 2022, vol. 27.

TAN, Yan, et al. Study and Microanalysis on the Effect of the Addition of Polypropylene Fibres on the Bending Strength and Carbonization Resistance of Manufactured Sand Concrete. Polymers, 2023, vol. 15, no 9, p. 2139.

VAN, Lam Tang, et al. Combined effects of bottom ash and expanded polystyrene on light-weight concrete properties. En MATEC Web of Conferences. EDP Sciences, 2018. p. 01007.

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de consistencia

TÍTULO: Comparación de las propiedades del concreto f'c=210kg/cm2 utilizando fibra de polipropileno y poliestireno expandido, Carabayllo - Lima 2023 Autora: Saavedra Rios Ximena Xiomara

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Problema General:	**Objetivo general:**	**Hipótesis general:**	**Variable Independiente (X1):** Fibra de polipropileno	Dosificación de fibras de polipropileno	0.5% volumen del concreto 0.8% volumen del concreto 1% volumen del concreto	Balanza de precisión Ficha de recolección de datos
¿De qué manera influye la adición de fibra de polipropileno y poliestireno expandido en las propiedades del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023?	Evaluar cuanto influye la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en las propiedades del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023.	La adición de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido influye de forma positiva en las propiedades del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023.	**Variable Independiente (X2):** Poliestireno expandido	Dosificación de poliestireno expandido	0.5% volumen del concreto 0.8% volumen del concreto 1% volumen del concreto	
Problemas Específicos:	**Objetivos Específicos:**	**Hipótesis específicas:**				
¿Cuánto influye la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la trabajabilidad y peso específico del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023?	Determinar la influencia de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la trabajabilidad del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023.	La fibra de polipropileno y poliestireno expandido en porcentajes de 0.5%, 0.8 % y 1% influye de forma positiva en la trabajabilidad, Carabayllo - Lima 2023.	**Variable Dependiente (Y):** Propiedades del concreto	Propiedades físicas	Trabajabilidad Asentamiento	Ficha de recolección de datos NTP 339.035
¿Cuánto influye la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la resistencia a compresión del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023?	Determinar la influencia de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la resistencia a compresión del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023.	La adición de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en porcentajes de 0.5% , 0.8 % y 1% influye de forma positiva en la resistencia a compresión, Carabayllo - Lima 2023.		Propiedades mecánicas	Resistencia a compresión	Ficha de recolección de datos NTP 339.034
¿Cuánto influye la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la resistencia a flexión del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023?	Determinar la influencia de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la resistencia a flexión del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023.	La adición de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en porcentajes de 0.5% , 0.8 % y 1% influye de forma positiva en la resistencia a flexión, Carabayllo - Lima 2023..			Resistencia a flexión	Ficha de recolección de datos NTP 339.078
¿Cuánto influye la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la resistencia a tracción del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023?	Determinar la influencia de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en la resistencia a tracción del concreto f'c = 210 kg/cm2, Carabayllo - Lima 2023.	La adición de la fibra de polipropileno y poliestireno expandido en adiciones de 0.5% , 0.8 % y 1% influye de forma positiva en la resistencia a tracción, Carabayllo - Lima 2023.			Resistencia a tracción	Ficha de recolección de datos NTP 339.084

Elaboración propia

ANEXO 1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

TÍTULO: Comparación de las propiedades del concreto f'c=210kg/cm2 utilizando fibra de polipropileno y poliestireno expandido, Carabayllo - Lima 2023

Autora: Saavedra Rios Ximena Xiomara

Variables de estudio	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente X1: Fibra de polipropileno	Armas (2016), menciona que es una microfibra de tipo sintética o platicas, además la fibra de polipropileno, también conocida como PP, se llama fibras sintéticas y se procesan a partir de un 85% de polipropileno y se utilizan en muchas industrias, pero es una de las más populares en la producción de hilos para alfombras. (p.16)	La fibra de polipropileno, será usado como una adición a la mezcla en porcentajes de 0.5%, 0.8%, 1% del volumen.	Dosificación	0.5%, 0.8% y 1% del volumen del concreto	De razón
Variable independiente X2: poliestireno expandido	Lapa (2020), menciono que el poliestireno expandido es un tipo de material sólido compuesto de 98% aire luego el concreto con poliestireno se puede clasificar como un tipo de hormigón ligero expandido artificialmente. (p. 61)	El poliestireno expandido será usado como adición a la mezcla en porcentaje de 0.5%, 0.8% y 1% del volumen.	Dosificación	0.5%, 0.8% y 1% del volumen del concreto	De razón
Variable dependiente: Propiedades del concreto	Paucarpoma (2020), menciona que las propiedades pueden ser tanto en estado fresco como endurecido, además estas propiedades son mecánicas y físicas. (p.48)	Las propiedades del concreto se elaborarán en probetas para los ensayos.	**Dimensión 1:** Propiedades físicas	Trabajabilidad Asentamiento	De razón
			Dimensión 2: Propiedades mecánicas	Resistencia a compresion Resistencia a flexion Resistencia a traccion	

Elaboración propia

Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ficha de recolección de datos N° 4

Título: Comparación de las propiedades del concreto f'c=210kg/cm2 utilizando fibra de polipropileno y poliestireno expandido, Carabayllo - Lima 2023
Autora: Saavedra Rios, Ximena Xiomara
Dimensión: Ensayo de consistencia de concreto empleando el Cono de Abrams (NTP 339.035)

N°	Descripción	Asentamiento (mm)	Asentamiento Prom. (mm)	Desviación estándar
1	Patrón			
2	Patrón			
3	Patrón			
4	F. Polipropileno con 0.5 %			
5	F. Polipropileno con 0.8 %			
6	F. Polipropileno con 1 %			
7	Poliestireno expandido 0.5%			
8	Poliestireno expandido 0.8 %			
9	Poliestireno expandido 1 %			

Rangos	Magnitud
0.81 a 1.00	Muy Alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy baja

Validez	Nombre y Apellidos	CIP	Calificación	Firma
Experto 1	Kevin Paulo Javier Robles	294619		
Experto 2	Manuel H. Silva Torres	258522		
Experto 3	Carmen Rodriguez Solis	50202		
Promedio				

KEVIN PAULO JAVIER ROBLES
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 294619

MANUEL HUBERT
SILVA TORRES
Ingeniero Civil
CIP N° 258522

CARMEN BEATRIZ
RODRIGUEZ SOLIS
INGENIERA CIVIL
Reg CIP N° 50202

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ficha de recolección de datos

Título: Comparación de las propiedades del concreto f'c=210kg/cm2 utilizando fibra de polipropileno y poliestireno expandido, Carabayllo - Lima 2023
Autora: Saavedra Rios, Ximena Xiomara
Dimensión: Análisis granulométrico

Tamices ASTM	Abertura En MM	Peso Retenido	%Retenido Acumulativo	% que pasa	Especificaciones
3"	76.200				
2 1/2"	63.500				
2	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
N° 4	4.760				
N° 8	2.380				
N° 10	2.00				
N° 16	1.190				
N° 20	0.840				
N° 30	0.590				
N° 40	0.420				
N° 50	0.297				
N° 60	0.250				
N° 100	0.149				
N° 200	0.074				

Rangos	Magnitud
0.81 a 1.00	Muy Alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy baja

Validez	Nombre y Apellidos	CIP	Calificación	Firma
Experto 1	Kevin Paulo Jamer E	294619		
Experto 2	Manuel H. Silva Torres	258527		
Experto 3	Carmen Rodriguez Solis	50202		
Promedio				

KEVIN PAULO JAMER SOBLES
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 294619

MANUEL HUBERT
SILVA TORRES
Ingeniero Civil
CIP N° 258527

CARMEN BEATRIZ
RODRIGUEZ SOLIS
INGENIERA CIVIL
Reg CIP N° 50202

ANEXO 3: FICHAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ficha de recolección de datos N° 1

Título: Comparación de las propiedades del concreto f'c=210kg/cm2 utilizando fibra de polipropileno y poliestireno expandido, Carabayllo - Lima 2023
Autora: Saavedra Rios, Ximena Xiomara
Dimensión: Resistencia a comprensión NTP 339.034

Dosificación		Fecha		Diámetro (cm)	Área (cm2)	Carga (kg)	Edad (Días)	F'c (kg/cm2)	F'c Prom. (kg/cm2)
N°	Elemento	Modelo	Rotura						
1	Patrón						7		
2	Patrón						7		
3	Patrón						7		
4	F. Polipropileno con 0.5 %						7		
5	F. Polipropileno con 0.8 %						7		
6	F. Polipropileno con 1 %						7		
7	Poliestireno expandido 0.5%						7		
8	Poliestireno expandido 0.8 %						7		
9	Poliestireno expandido 1%						7		

Dosificación		Fecha		Diámetro (cm)	Área (cm2)	Carga (kg)	Edad (Días)	F'c (kg/cm2)	F'c Prom. (kg/cm2)
N°	Elemento	Modelo	Rotura						
1	Patrón						14		
2	Patrón						14		
3	Patrón						14		
4	F. Polipropileno con 0.5 %						14		
5	F. Polipropileno con 0.8 %						14		
6	F. Polipropileno con 1 %						14		
7	Poliestireno expandido 0.5%						14		
8	Poliestireno expandido 0.8 %						14		
9	Poliestireno expandido 1%						14		

Dosificación		Fecha		Diámetro (cm)	Área (cm2)	Carga (kg)	Edad (Días)	F'c (kg/cm2)	F'c Prom. (kg/cm2)
N°	Elemento	Modelo	Rotura						
1	Patrón						28		
2	Patrón						28		
3	Patrón						28		
4	F. Polipropileno con 0.5 %						28		
5	F. Polipropileno con 0.8 %						28		
6	F. Polipropileno con 1 %						28		
7	Poliestireno expandido 0.5%						28		
8	Poliestireno expandido 0.8 %						28		
9	Poliestireno expandido 1%								

Rangos	Magnitud
0.81 a 1.00	Muy Alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy baja

Validez	Nombre y Apellidos	CIP	Calificación	Firma
Experto 1	Kevin Pablo Javier R.	294519		
Experto 2	Manuel H. Silva Torres	258522		
Experto 3	Carmen Rodriguez Solis	50202		
Promedio				

KEVIN PABLO JAVIER ROBLES
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 294519

MANUEL HUBERT
SILVA TORRES
Ingeniero Civil
CIP N° 258522

CARMEN BEATRIZ
RODRIGUEZ SOLIS
INGENIERA CIVIL
Reg CIP N° 50202

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ficha de recolección de datos N° 2

Título: Comparación de las propiedades del concreto f'c=210kg/cm2 utilizando fibra de polipropileno y poliestireno expandido, Carabayllo - Lima 2023
Autora: Saavedra Rios, Ximena Xiomara
Dimensión: Resistencia a flexión NTP 339.078

Dosificación		Fecha		Dimensiones			Carga (kg)	Edad (Días)	F'c (kg/cm2)	F'c (kg/cm2)
N°	Elemento	Modelo	Rotura	B (cm)	H (cm)					
1	Patrón							7		
2	Patrón							7		
3	Patrón							7		
4	F. Polipropileno con 0.5 %							7		
5	F. Polipropileno con 0.8 %							7		
6	F. Polipropileno con 1 %							7		
7	Poliestireno expandido 0.5%							7		
8	Poliestireno expandido 0.8 %							7		
9	Poliestireno expandido 1%							7		

Dosificación		Fecha		Dimensiones			Carga (kg)	Edad (Días)	F'c (kg/cm2)	F'c (kg/cm2)
N°	Elemento	Modelo	Rotura	B (cm)	H (cm)					
1	Patrón							14		
2	Patrón							14		
3	Patrón							14		
4	F. Polipropileno con 0.5 %							14		
5	F. Polipropileno con 0.8 %							14		
6	F. Polipropileno con 1 %							14		
7	Poliestireno expandido 0.5%							14		
8	Poliestireno expandido 0.8 %							14		
9	Poliestireno expandido 1%							14		

Dosificación		Fecha		Dimensiones			Carga (kg)	Edad (Días)	F'c (kg/cm2)	F'c (kg/cm2)
N°	Elemento	Modelo	Rotura	B (cm)	H (cm)					
1	Patrón							28		
2	Patrón							28		
3	Patrón							28		
4	F. Polipropileno con 0.5 %							28		
5	F. Polipropileno con 0.8 %							28		
6	F. Polipropileno con 1 %							28		
7	Poliestireno expandido 0.5%							28		
8	Poliestireno expandido 0.8 %							28		
9	Poliestireno expandido 1%									

Rangos	Magnitud
0.81 a 1.00	Muy Alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy baja

Validez	Nombre y Apellidos	CIP	Calificación	Firma
Experto 1	Kevin Paulo Javier R.	294619		
Experto 2	Manuel H. Silva Torres	258522		
Experto 3	Carmen Beatriz Rodríguez Solís	50202		
Promedio				

KEVIN PAULO JAVIER ROBLES
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. Nº 294619

MANUEL HUBERT
SILVA TORRES
Ingeniero Civil
CIP Nº 258522

CARMEN BEATRIZ
RODRIGUEZ SOLIS
INGENIERA CIVIL
Reg CIP N° 50202

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ficha de recolección de datos N° 3

Título: Comparación de las propiedades del concreto f'c=210kg/cm2 utilizando fibra de polipropileno y poliestireno expandido, Carabayllo - Lima 2023
Autora: Saavedra Rios, Ximena Xiomara
Dimensión: Resistencia a tracción NTP 339.084

Dosificación		Fecha		Diámetro (cm)	Largo (cm)	Carga (kg)	Edad (Días)	F'c (kg/cm2)	F'c Prom. (kg/cm2)
N°	Elemento	Modelo	Rotura						
1	Patrón						7		
2	Patrón						7		
3	Patrón						7		
4	F. Polipropileno con 0.5 %						7		
5	F. Polipropileno con 0.8 %						7		
6	F. Polipropileno con 1 %						7		
7	Poliestireno expandido 0.5%						7		
8	Poliestireno expandido 0.8 %						7		
9	Poliestireno expandido 1%						7		

Dosificación		Fecha		Diámetro (cm)	Largo (cm)	Carga (kg)	Edad (Días)	F'c (kg/cm2)	F'c Prom. (kg/cm2)
N°	Elemento	Modelo	Rotura						
1	Patrón						14		
2	Patrón						14		
3	Patrón						14		
4	F. Polipropileno con 0.5 %						14		
5	F. Polipropileno con 0.8 %						14		
6	F. Polipropileno con 1 %						14		
7	Polestireno expandido 0.5%						14		
8	Poliestireno expandido 0.8 %						14		
9	Poliestireno expandido 1%						14		

Dosificación		Fecha		Diámetro (cm)	Largo (cm)	Carga (kg)	Edad (Días)	F'c (kg/cm2)	F'c Prom (kg/cm2)
N°	Elemento	Modelo	Rotura						
1	Patrón						28		
2	Patrón						28		
3	Patrón						28		
4	F. Polipropileno con 0.5 %						28		
5	F. Polipropileno con 0.8 %						28		
6	F. Polipropileno con 1 %						28		
7	Poliestireno expandido 0.5%						28		
8	Poliestireno expandido 0.8 %						28		
9	Poliestireno expandido 1%						28		

Rangos	Magnitud
0.81 a 1.00	Muy Alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy baja

Validez	Nombre y Apellidos	CIP	Calificación	Firma
Experto 1	Kevin Pablo Javier R	294619		
Experto 2	Manuel H. Silva Torres	258522		
Experto 3	Carmen Rodríguez Solís	50202		
Promedio				

KEVIN PABLO JAVIER ROBLES
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 294619

MANUEL RUBERT
SILVA TORRES
Ingeniero Civil
CIP N° 258522

CARMEN BEATRIZ
RODRIGUEZ SOLIS
INGENIERA CIVIL
Reg CIP N° 50202

Anexo 3: Ficha de validación de instrumentos para la recolección de datos

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Validación del instrumento

Título: Comparación de las propiedades del concreto f'c=210kg/cm2 utilizando fibra de polipropileno y poliestireno expandido, Carabayllo - Lima 2023

Autora: Saavedra Rios, Ximena Xiomara

Validador 1

KEVIN PATRICK JAVIER ROBLES
INGENIERO CIVIL
REG. CIP Nº 294619

Validador 2

MANUEL GILBERT SILVA TORRES
Ingeniero Civil
CIP Nº 258522

Validador 3

CARMEN BEATRIZ RODRIGUEZ SOLIS
INGENIERA CIVIL
Reg CIP Nº 50202

Anexo 4: Resultados de laboratorio

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

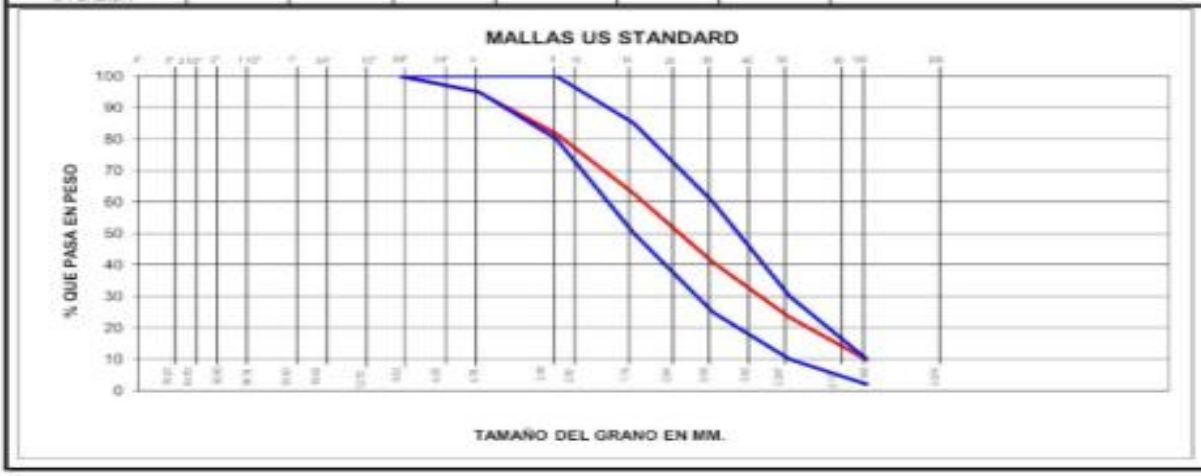
ANALISIS GRANULOMETRICO
(NORMA MTC E 204)

PROYECTO	: COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023		
UBICACIÓN	: DISTRITO LOS CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA		
CANTERA	: BELLA 1	RESP. LAB.	: P.J.R.
MATERIAL	: ARENA	TEC. LAB.	: G.H.Z.
SOLICITANTE	: XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	FECHA	: 10/03/2024

DATOS DE LA MUESTRA	
MUESTRA	: M-01

DATOS DEL ENSAYO

Tamices ASTM	Abertura en MM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulativo	% que Pasa	Especificacion #4	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						T. MAX.NOM. 3/8"
3/4"	19.050						PESO TOTAL: 500.0 gr
1/2"	12.700				100.0	100	
3/8"	9.525	1	0.2	0.2	99.8	100	
1/4"	6.350						
N° 4	4.760	24.79	5.0	5.2	94.8	95 - 100	MODULO DE FINEZA : 2.87
N° 8	2.380	65.59	13.1	18.3	81.7	80 - 100	
N° 10	2.000						PESO HUMEDO : 1309.0 gr
N° 16	1.190	95.31	19.1	37.3	62.7	50 - 85	PESO SECO : 1234.0 gr
N° 20	0.840						C.H.% 5.35
N° 30	0.590	109.09	21.8	59.2	40.8	25 - 60	
N° 40	0.420						
N° 50	0.297	87.81	17.6	76.7	23.3	10 - 30	
N° 60	0.250						
N° 100	0.149	67.35	13.5	90.2	9.8	2 - 10	
N° 200	0.074	48.55	9.7	99.9	0.1		
PAN		0.51	0.1	100.0	0.0		
TOTAL							
% PERDIDA							



Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
GUIDO RUBEN SERIGNO
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 98594

MZ. "K1" LT. 32 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHAMAC - VILLA SALVADOR
955340665 laboratorio_tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingenieria

PESO UNITARIO COMPACTADO
(NORMA MTC E 203)

PROYECTO	: COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023		
UBICACIÓN	: DISTRITO LOS CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA		
CANTERA	: BELLA 1	**RESP. LAB.** :	P.J.R.
MATERIAL	: ARENA	**TEC. LAB.** :	G.H.Z.
SOLICITANTE	: XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**FECHA** :	10/03/2024

DATOS DE LA MUESTRA	
MUESTRA	: M-01

AGREGADO FINO

DATOS DEL ENSAYO

		IDENTIFICACION			
		1	2	3	**Promedio**
Peso del reciente + muestra	(Kg)	8226.0	8230.0	8199.0	
Peso del recipiente	(Kg)	3438.0	3438.0	3438.0	
Peso de la muestra	(Kg)	4788.0	4792.0	4761.0	
Volumen	(m^3)	2816.0	2816.0	2816.0	
Peso Unitario Compactado	(Kg/m^3)	1700.3	1701.7	1690.7	**1697.6**
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Peso de tara	(g)	-	-	-	
Peso de tara + muestra humeda	(g)	-	-	-	
Peso de tara + muestra seca	(g)	-	-	-	
Contenido de humedad	(%)				
Peso Unitario Compactado	(Kg/m^3)	1700.3	1701.7	1690.7	**1697.6**

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
GUIDO RUBEN SERIGNO
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 96894

MZ. "K1" LT. 32 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHAMAC - VILLA SALVADOR
955340085 laboratorio_tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingenieria

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS (NORMA MTC E 205)

PROYECTO	: COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023		
UBICACIÓN	: DISTRITO LOS CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA		
CANTERA	: BELLA 1	**RESP. LAB. :**	P.J.R.
MATERIAL	: ARENA	**TEC. LAB. :**	G.H.Z.
SOLICITANTE	: XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**FECHA :**	12/03/2024

DATOS DE LA MUESTRA	
MUESTRA	: M-01

DATOS DEL ENSAYO					
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	500.0	500.0		
B	Peso Frasco + agua	703.9	702.7		
C	Peso Frasco + agua + A (gr)	1203.9	1202.7		
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	1012.9	1010.5		
E	Vol de masa + vol de vacio = C-D (gr)	191.0	192.2		
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105ºC) (gr)	492.9	492.6		
G	Vol de masa = E - (A - F) (gr)	183.9	184.8		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.581	2.563		2.572
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.618	2.601		2.610
	Pe aparente (Base Seca) = F/G	2.680	2.666		**2.673**
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	1.440	1.502		**1.47%**

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
QUISO SUSEN DENIGNO
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 98994

MZ. "K1" LT. 32 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHAMAC - VILLA SALVADOR
955340085 laboratorio_tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
(NORMA MTC E 204)

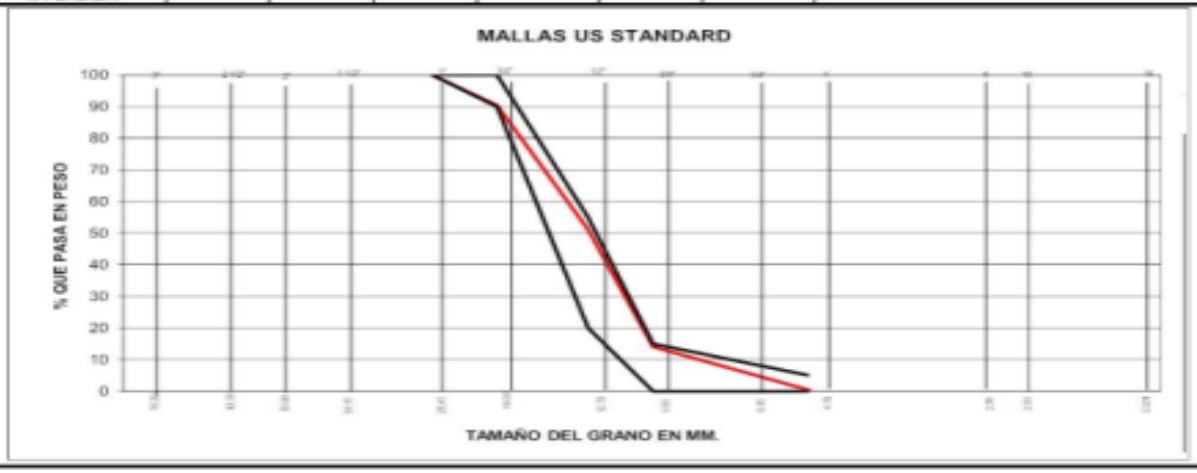
PROYECTO	: COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023		
UBICACIÓN	: DISTRITO LOS CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA		
CANTERA	: BELLA 1	**RESP. LAB.**	: P.J.R.
MATERIAL	: PIEDRA 3/4	**TEC. LAB.**	: G.H.Z.
SOLICITANTE	: XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**FECHA**	: 10/03/2024

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: M-01

DATOS DEL ENSAYO

Tamices ASTM	Abertura en MM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulativo	% que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					HUSO 6	
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400					100 - 100	TAMAÑO MAX. NOM. 3/4"
3/4"	19.050	258.5	9.6	9.6	90.4	90 - 100	PESO TOTAL: 2687.0 gr
1/2"	12.700	1055.5	39.3	48.9	51.1	20 - 55	
3/8"	9.525	994.0	37.0	85.9	14.1	0 - 15	
1/4"	6.350					-	
N° 4	4.760	369.0	13.7	99.6	0.4	0 - 5	PESO HUMEDO : 1000.0
N° 8	2.380	4.0	0.1	99.8	0.2		PESO SECO : 993.0
N° 10	2.000						C.H.% : 0.70
N° 16	1.190						
N° 20	0.840						
N° 30	0.590						
N° 40	0.420						
N° 50	0.297						
N° 60	0.250						
N° 100	0.149						
N° 200	0.074						
PAN		6.00					
TOTAL		2687					
% PERDIDA							



Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
JEFE DE LABORATORIO

MZ. "K1" LT. 32 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHAMAC - VILLA SALVADOR
955340885 laboratorio_tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingenieria

PESO UNITARIO COMPACTADO
(NORMA MTC E 203)

PROYECTO	: COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023		
UBICACIÓN	: DISTRITO LOS CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA		
CANTERA	: BELLA 1	**RESP. LAB.** :	P.J.R.
MATERIAL	: PIEDRA 3/4	**TEC. LAB.** :	F.J.Q.
SOLICITANTE	: XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**FECHA** :	10/03/2024

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

AGREGADO GRUESO

DATOS DEL ENSAYO

		IDENTIFICACION			
		1	2	3	Promedio
Peso del reciiente + muestra	(Kg)	27450.0	27477.0	27375.0	
Peso del recipiente	(Kg)	12328.0	12328.0	12328.0	
Peso de la muestra	(Kg)	15122.0	15149.0	15047.0	
Volumen	(m^3)	9396.0	9396.0	9396.0	
Peso Unitario Compactado	(Kg/m^3)	1609.4	1612.3	1601.4	**1607.7**
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Peso de tara	(g)	-	-	-	
Peso de tara + muestra humeda	(g)	-	-	-	
Peso de tara + muestra seca	(g)	-	-	-	
Contenido de humedad	(%)				
Peso Unitario Compactado	(Kg/m^3)	1609.4	1612.3	1601.4	**1607.7**

Observaciones:
Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
QUISO RUBEN SENIGNO
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 98594

MZ. "K1" LT. 32 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHAMAC - VILLA SALVADOR
955340085 laboratorio_tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS
(NORMA MTC E 206)

PROYECTO	: "DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LOSA DE CONCRETO F´C=280 KG/CM2 ADICIONANDO FIBRAS DE ACERO, LOS OLIVOS - 2023"		
UBICACIÓN	: DISTRITO LOS OLIVOS - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA		
CANTERA	: DE PÁTAPO	**RESP. LAB.** :	P.J.R.
MATERIAL	: PIEDRA 3/4	**TEC. LAB.** :	F.J.Q.
SOLICITANTE	: XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**FECHA** :	12/03/2024

DATOS DE LA MUESTRA	
MUESTRA	: M-01

DATOS DEL ENSAYO						
A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)	1306.1	1421.2		
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)	815	864		
C	Vol. de masa + vol de vacios = A-B (gr)	491.1	557.2		
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	1298	1412.0		
E	Vol. de masa = C- (A - D) (gr)	479.0	548.0		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.64	2.53		2.589
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.66	2.55		2.605
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.71	2.58		**2.643**
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.62	0.65		**0.64%**

Observaciones:

Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
QUISO RUBEN DENIGNO
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 98994

MZ. "K1" LT. 32 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHAMAC - VILLA SALVADOR
955340085 laboratorio_tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingenieria

ENSAYO DE ABRASION (MAQUINA DE LOS ANGELES)
(NORMA MTC E - 207)

PROYECTO	: COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023		
UBICACIÓN	: DISTRITO LOS CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA		
CANTERA	: BELLA 1	**RESP. LAB.** :	P.J.R.
MATERIAL	: PIEDRA 3/4	**TEC. LAB.** :	F.J.Q.
SOLICITANTE	: XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**FECHA** :	12/03/2024

DATOS DE LA MUESTRA	
MUESTRA	: M-01

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ		MÉTODO B			
PASA	**RETIENE**				
3"	2 1/2"				
2 1/2"	2"				
2"	1 1/2"				
1 1/2"	1"				
1"	3/4"				
3/4"	1/2"	2500			
1/2"	3/8"	2500			
3/8"	1/4"				
1/4"	No 4				
PESO TOTAL		5000			
PESO RETENIDO EN TAMIZ N°12		3845			
PERDIDA DESPUES DEL ENSAYO		1155			
N° DE ESFERAS		11			
PESO DE LAS ESFERAS		4594			
% DE DESGASTE		23.1			

Observaciones:
Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
GUIDO RUBEN SENICHO
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 98594

MZ. "K1" LT. 32 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHAMAC - VILLA SALVADOR
955340885 laboratorio_tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CON CEMENTO PORTLAND - ACI 211

PROYECTO	:	COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO – LIMA 2023
UBICACION	:	DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA
AGUA		AGUA POTABLE
CANTERA	:	BELLA 1
F'c	:	210 KG/CM2
SOLICITADO	:	XIMENA AYDAMIRA SAAVEDRA RIOS

RESP. LAB. : P.J.R.
FECHA : 11/03/2024

CONCRETO: F'c= 280 Kg/cm²

CARACTERIST.	PESO ESPECIFICO KN/M3	MODULO DE FINEZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	PESO SECO SUELTO KN/M3	PESO SECO COMPACTADO KN/M3	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL
CEMENTO	31.91	--	--	--	--	--	--
AGR. FINO	2673	2.67	5.36	1.47	1577	1697	3/8"
AGR. GRUESO	2643	--	0.70	0.84	1471	1607	3/4"

VALORES DE DISEÑO

1) ASENTAMIENTO:	3" a 4"	5) RELACION DE A/C:	0.445	
2) TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:	3/4	6) AGUA	209	LT.
3) CON AIRE INCORPORADO	NO	7) AIRE INCORPORADO	2.00	%
4) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.613			
% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:	NO			

FACTOR CEMENTO:	481	kg/m3
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	985	kg/m3
CANTIDAD DE AGREG. FINO :	679	kg/m3

VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.148	m3		
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.209	m3		
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.020	m3	PASTA:	0.3732 m3
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.373	m3	MORTERO:	0.6273 m3
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.746	m3		

SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.746	m3
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO :	0.254	m3
TOTAL:	1.000	

CANTIDAD DE MATERIALES

CEMENTO:	480	kg/m3
AGUA:	209	lt/m3
AGREGADO FINO :	679	kg/m3
AGREGADO GRUESO:	985	kg/m3

COEFICIENTE DE APORTE

	10.85
	47.0
	0.43
	0.67

CORRECCION POR HUMEDAD

FINO. HUM:	715	kg/m3
GRUESO HUM.:	992	kg/m3

CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO:	5.88	%	26.25
AGREGADO GRUESO:	0.56	%	0.56
VOLUMEN DE AGUA:		%	26.54
AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:			178 lt/m3

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR METRO CUBICO

CEMENTO:	480	kg/m3
RANGO DE AGUA:	178	lt/m3
AGREG. FINO HUMEDO:	715	kg/m3
AGREG. GRUESO HUMEDO:	992	kg/m3

VOLUMEN APARENTE EN PIES

	13.85
	19.42
	19.02
	23.82

PROPORCION EN PESO

Cemento :	1	
Agua :	16.4	lt/saco
Arena :	1.41	
Grava :	2.2	

PROPORCION EN VOLUMEN PIES

Cemento :	1	lt/saco
Agua :	16.4	lt/bols.
Arena :	1.40	pie^3/bols.
Grava :	2.33	pie^3/bols.

PROPORCION EN BALDES DE 26 LTS

Cemento :	1.52	baldes
Agua :	16.4	lt
Arena :	2.07	baldes
Grava :	3.07	baldes

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
JEFE DE LABORATORIO

MZ "A1" LT. 33 BARRIO 2 - SECTOR 1 - III ETAPA – URB. PACHACAC - VILLA SALVADOR
+51 999348995 laboratorio_tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CON CEMENTO PORTLAND - ACI 211

PROYECTO	:	COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA
AGUA		AGUA POTABLE
CANTERA	:	BELLA 1
f'c	:	210 KG/CM2 + 0.5% DE FIBRA DE POLIPROPILENO
SOLICITADO	:	XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS

RESP. LAB. : P.J.R.
FECHA : 11/03/2024

CONCRETO: f'cr 280 Kg/cm²

CARACTERIST.	PESO ESPECIFICO K/M3	MODULO DE FINEZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL
CEMENTO	3110	--	--	--	--	--	--
AGR. FINO	2673	2.87	5.35	1.47	1577	1697	3/8"
AGR. GRUESO	2643	--	0.70	0.64	1471	1607	3/4"

VALORES DE DISEÑO

1) ASENTAMIENTO:	3" a 4"	5) RELACION DE A/C:	0.445	
2) TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:	3/4	6) AGUA	205	LT.
3) CON AIRE INCORPORADO	NO	7) AIRE INCORPORADO	2.00	%
4) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.613			
% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:	NO			

FACTOR CEMENTO:	461	k/m3			
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	985	k/m3			
CANTIDAD DE AGREG. FINO :	679	k/m3			
VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.148	m3			
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.205	m3			
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.020	m3	PASTA:	0.3732	m3
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.373	m3	MORTERO:	0.6273	m3
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.748	m3			
SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.748	m3			
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO :	0.254	m3			
TOTAL:	1.000				

CANTIDAD DE MATERIALES

			COEFICIENTE DE APORTE	
CEMENTO:	461	k/m3	10.85	bol/m3c
AGUA:	205	lt/m3	47.0	gln/m3c
AGREGADO FINO :	679	k/m3	0.43	m3a/m3c
AGREGADO GRUESO:	985	k/m3	0.67	m3p/m3c

CORRECCION POR HUMEDAD

FINO. HUM:	715	k/m3
GRUESO HUM.:	992	k/m3

CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO:	3.88	%	26.35	lt
AGREGADO GRUESO:	0.06	%	0.59	lt
VOLUMEN DE AGUA:		%	26.94	lt
AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:			178	lt/m3

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR METRO CUBICO

			VOLUMEN APARENTE EN PIE3
CEMENTO:	461	k/m3	10.85
RANGO DE AGUA:	178	lt/m3	16.42
AGREG. FINO HUMEDO:	715	k/m3	16.02
AGREG. GRUESO HUMEDO:	992	k/m3	23.82
0.5% FIBRA DE POLIPROPILENO	5	k/m3	

PROPORCION EN PESO			PROPORCION EN VOLUMEN PIE3		
Cemento :	1		Cemento :	1	Bolsa
Agua :	16.4	lt/saco	Agua :	16.4	lt/bols.
Arena :	1.6		Arena :	1.48	pie³/bols.
Grava :	2.2		Grava :	2.20	pie³/bols.

PROPORCION EN BALDES DE 20 LTS		
Cemento :	1.50	baldes
Agua :	16.4	lt
Arena :	2.07	baldes
Grava :	3.07	baldes

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 98894

MZ. "N1" LT. 33 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHACAC - VILLA SALVADOR
955340895 laboratorio.tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingenieria

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CON CEMENTO PORTLAND - ACI 211

PROYECTO	:	COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA
AGUA		AGUA POTABLE
CANTERA	:	BELLA 1
f'c	:	210 KG/CM2 + 0.8% DE FIBRA DE POLIPROPILENO
SOLICITADO	:	XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS

RESP. LAB. : P.J.R.
FECHA : 11/09/2024

CONCRETO: f'cr 280 Kg/cm²

CARACTERIST.	PESO ESPECIFICO K/M3	MODULO DE FINEZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL
CEMENTO	3110	--	--	--	--	--	--
AGR. FINO	2673	2.87	5.35	1.47	1577	1697	3/8"
AGR. GRUESO	2643	--	0.70	0.64	1471	1697	3/4"

VALORES DE DISEÑO

		5) RELACION DE A/C:	0.445	
1) ASENTAMIENTO:	3" a 4"	6) AGUA	205	LT.
2) TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:	3/4	7) AIRE INCORPORADO	2.00	%
3) CON AIRE INCORPORADO	NO			
4) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.613			
% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:	NO			

FACTOR CEMENTO:	461	k/m3
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	985	k/m3
CANTIDAD DE AGREG. FINO :	679	k/m3

VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.148	m3			
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.205	m3			
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.020	m3	PASTA:	0.3732	m3
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.373	m3	MORTERO:	0.6273	m3
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.746	m3			
SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.746	m3			
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO :	0.254	m3			
TOTAL:	1.000				

CANTIDAD DE MATERIALES			COEFICIENTE DE APORTE	
CEMENTO:	461	k/m3	10.85	bol/m3c
AGUA:	205	lt/m3	47.0	gl/m3c
AGREGADO FINO :	679	k/m3	0.43	m3a/m3c
AGREGADO GRUESO:	985	k/m3	0.67	m3p/m3c

CORRECCION POR HUMEDAD			CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS			
FINO. HUM:	715	k/m3	AGREGADO FINO:	3.88	%	28.35 lt
GRUESO HUM.:	992	k/m3	AGREGADO GRUESO:	0.06	%	0.59 lt
			VOLUMEN DE AGUA:		%	28.94 lt
			AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:			178 lt/m3

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR METRO CUBICO			VOLUMEN APARENTE EN PIE3
CEMENTO:	461	k/m3	10.85
RANGO DE AGUA:	178	lt/m3	16.42
AGREG. FINO HUMEDO:	715	k/m3	16.02
AGREG. GRUESO HUMEDO:	992	k/m3	23.82
0.8% FIBRA DE POLIPROPILENO	8	k/m3	

PROPORCION EN PESO			PROPORCION EN VOLUMEN PIE3			
Cemento :	1		Cemento :	1	Bolsa	
Agua :	16.4	lt/saco	Agua :	16.4	lt/bols.	
Arena :	1.6		Arena :	1.48	pie³/bols.	
Grava :	2.2		Grava :	2.20	pie³/bols.	

PROPORCION EN BALDES DE 20 LTS		
Cemento :	1.50	baldes
Agua :	16.4	lt
Arena :	2.07	baldes
Grava :	3.07	baldes

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 98504

MZ. "K1" LT. 33 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHACAC - VILLA SALVADOR
950340895 laboratorio.tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CON CEMENTO PORTLAND - ACI 211

PROYECTO	:	COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA
AGUA		AGUA POTABLE
CANTERA	:	BELLA 1
F'c	:	210 KG/CM2 + 1% DE FIBRA DE POLIPROPILENO
SOLICITADO	:	XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS

RESP. LAB. : P.J.R.
FECHA : 11/09/2024

CONCRETO: f'c= 280 Kg/cm²

CARACTERIST.	PESO ESPECIFICO K/M3	MODULO DE FINEZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL
CEMENTO	3110	...	...	...	...	...	...
AGR. FIND	2673	2.87	5.35	1.47	1577	1697	3/8"
AGR. GRUESO	2643	...	0.70	0.64	1471	1607	3/4"

VALORES DE DISEÑO

		5) RELACION DE A/C:	0.445	
1) ASENTAMIENTO:	3" a 4"	6) AGUA	205	LT.
2) TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:	3/4	7) AIRE INCORPORADO	2.00	%
3) CON AIRE INCORPORADO	NO			
4) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.613			
% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:	NO			

FACTOR CEMENTO:	461	k/m3				
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	985	k/m3				
CANTIDAD DE AGREG. FINO :	679	k/m3				
VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.148	m3				
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.205	m3				
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.020	m3	PASTA:	0.3732	m3	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.373	m3	MORTERO:	0.6273	m3	
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.748	m3				
SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.748	m3				
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO :	0.254	m3				
TOTAL:	1.000					

CANTIDAD DE MATERIALES			COEFICIENTE DE APORTE	
CEMENTO:	461	k/m3	10.85	bol/m3c
AGUA:	205	lt/m3	47.0	gln/m3c
AGREGADO FINO :	679	k/m3	0.43	m3a/m3c
AGREGADO GRUESO:	985	k/m3	0.67	m3p/m3c

CORRECCION POR HUMEDAD			CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS				
FINO. HUM:	715	k/m3	AGREGADO FINO:	3.88	%	26.35	lt
GRUESO HUM.:	992	k/m3	AGREGADO GRUESO:	0.06	%	0.59	lt
			VOLUMEN DE AGUA:		%	26.94	lt
			AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:			178	lt/m3

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR METRO CUBICO			VOLUMEN APARENTE EN PIE3
CEMENTO:	461	k/m3	10.85
RANGO DE AGUA:	178	lt/m3	16.42
AGREG. FINO HUMEDO:	715	k/m3	16.02
AGREG. GRUESO HUMEDO:	992	k/m3	23.82
1% FIBRA DE POLIPROPILENO	10	k/m3	

PROPORCION EN PESO		
Cemento :	1	
Agua :	15.4	lt/saco
Arena :	1.6	
Grava :	2.2	

PROPORCION EN VOLUMEN PIE3		
Cemento :	1	Bolsa
Agua :	16.4	lt/bols.
Arena :	1.48	pie³/bols.
Grava :	2.20	pie³/bols.

PROPORCION EN BALDES DE 20 LTS		
Cemento :	1.50	baldes
Agua :	15.4	lt
Arena :	2.07	baldes
Grava :	3.07	baldes

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
JEFE DE LABORATORIO

MZ. "K1" LT. 33 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHACAC - VILLA SALVADOR
955340885 laboratorio.tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingenieria

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CON CEMENTO PORTLAND - ACI 211

PROYECTO	:	COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA
AGUA		AGUA POTABLE
CANTERA	:	BELLA 1
f'c	:	210 KG/CM2 + 0.5% DE POLIESTIRENO EXPANDIDO
SOLICITADO	:	XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS

RESP. LAB. : P.J.R.
FECHA : 11/09/2024

CONCRETO: f'cr 280 Kg/cm²

CARACTERIST.	PESO ESPECIFICO K/M3	MODULO DE FINEZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL
CEMENTO	3110	--	--	--	--	--	--
AGR. FINO	2673	2.87	5.35	1.47	1577	1697	3/8"
AGR. GRUESO	2643	--	0.70	0.64	1471	1607	3/4"

VALORES DE DISEÑO

		5) RELACION DE A/C:	0.445	
1) ASENTAMIENTO:	3" a 4"	6) AGUA	205	LT.
2) TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:	3/4	7) AIRE INCORPORADO	2.00	%
3) CON AIRE INCORPORADO	NO			
4) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.613			
% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:	NO			

FACTOR CEMENTO:	461	k/m3			
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	985	k/m3			
CANTIDAD DE AGREG. FINO :	679	k/m3			
VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.148	m3			
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.205	m3			
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.020	m3	PASTA:	0.3732	m3
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.373	m3	MORTERO:	0.6273	m3
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.746	m3			
SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.746	m3			
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO :	0.254	m3			
TOTAL:	1.000				

CANTIDAD DE MATERIALES			COEFICIENTE DE APORTE	
CEMENTO:	461	k/m3	10.85	bolsa/pc
AGUA:	205	lt/m3	47.0	gln/pc
AGREGADO FINO :	679	k/m3	0.43	m3p/m3c
AGREGADO GRUESO:	985	k/m3	0.67	m3p/m3c

CORRECCION POR HUMEDAD

FINO. HUM:	715	k/m3
GRUESO HUM.:	992	k/m3

CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO:	3.88 %	26.35	lt
AGREGADO GRUESO:	0.06 %	0.59	lt
VOLUMEN DE AGUA:	%	26.94	lt
AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:		178	lt/m3

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR METRO CUBICO

			VOLUMEN APARENTE EN PIE3
CEMENTO:	461	k/m3	10.85
RANGO DE AGUA:	178	lt/m3	16.42
AGREG. FINO HUMEDO:	715	k/m3	16.02
AGREG. GRUESO HUMEDO:	992	k/m3	23.82
0.5% FPOLIESTIRENO EXPANDIDO	5	k/m3	

PROPORCION EN PESO			PROPORCION EN VOLUMEN PIE3			
Cemento :	1		Cemento :	1	Bolsa	
Agua :	16.4	lt/saco	Agua :	16.4	lt/bols.	
Arena :	1.6		Arena :	1.48	pie³/bols.	
Grava :	2.2		Grava :	2.20	pie³/bols.	

PROPORCION EN BALDES DE 30 LTS		
Cemento :	1.50	baldes
Agua :	16.4	lt
Arena :	2.07	baldes
Grava :	3.07	baldes

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 98554

MZ. "K1" LT. 33 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHACAC - VILLA SALVADOR
955340895 laboratorio.tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingenieria

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CON CEMENTO PORTLAND - ACI 211

PROYECTO	:	COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023	
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	
AGUA		AGUA POTABLE	
CANTERA	:	BELLA 1	
F'c	:	210 KG/CM2 + 0.8% DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	RESP. LAB. : P.J.R.
SOLICITADO	:	XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	FECHA : 11/09/2024

CONCRETO: f'cr = 280 Kg/cm²

CARACTERIST.	PESO ESPECIFICO K/M3	MODULO DE FINEZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL
CEMENTO	3110	--	--	--	--	--	--
AGR. FINO	2673	2.87	5.35	1.47	1577	1697	3/8"
AGR. GRUESO	2643	--	0.70	0.64	1471	1607	3/4"

VALORES DE DISEÑO

1) ASENTAMIENTO:	3" a 4"	5) RELACION DE A/C:	0.445	
2) TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:	3/4	6) AGUA	205	LT.
3) CON AIRE INCORPORADO	NO	7) AIRE INCORPORADO	2.00	%
4) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.613			
% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:	NO			

FACTOR CEMENTO:	461	k/m3			
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	965	k/m3			
CANTIDAD DE AGREG. FINO :	679	k/m3			
VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.148	m3			
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.205	m3			
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.020	m3	PASTA:	0.3732	m3
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.373	m3	MORTERO:	0.6273	m3
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.748	m3			
SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.748	m3			
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO :	0.254	m3			
TOTAL:	1.000				

CANTIDAD DE MATERIALES

CEMENTO:	461	k/m3
AGUA:	205	lt/m3
AGREGADO FINO :	679	k/m3
AGREGADO GRUESO:	965	k/m3

COEFICIENTE DE APORTE

10.85	bols/m3c
47.0	gln/m3c
0.43	m3a/m3c
0.67	m3p/m3c

CORRECCION POR HUMEDAD

FINO. HUM:	715	k/m3
GRUESO HUM.:	992	k/m3

CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO:	3.88	%	26.35 lt
AGREGADO GRUESO:	0.06	%	0.59 lt
VOLUMEN DE AGUA:		%	26.94 lt
AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:			178 lt/m3

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR METRO CUBICO

			VOLUMEN APARENTE EN PIE3
CEMENTO:	461	k/m3	10.85
RANGO DE AGUA:	178	lt/m3	16.42
AGREG. FINO HUMEDO:	715	k/m3	16.02
AGREG. GRUESO HUMEDO:	992	k/m3	23.82
0.8% POLIESTIRENO EXPANDIDO	8	k/m3	

PROPORCION EN PESO

Cemento :	1	
Agua :	16.4	lt/saco
Arena :	1.6	
Grava :	2.2	

PROPORCION EN VOLUMEN PIE3

Cemento :	1	Bolsa
Agua :	16.4	lt/bols.
Arena :	1.48	pie³/bols.
Grava :	2.20	pie³/bols.

PROPORCION EN BALDES DE 20 LTS

Cemento :	1.50	baldes
Agua :	16.4	lt
Arena :	2.07	baldes
Grava :	3.07	baldes

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 98594

MZ. "K1" LT. 33 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHACAC - VILLA SALVADOR
955340885 laboratorio.tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingenieria

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CON CEMENTO PORTLAND - ACI 211

PROYECTO	:	COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA
AGUA		AGUA POTABLE
CANTERA	:	BELLA 1
F'c	:	210 KG/CM2 + 1% DE POLIESTIRENO EXPANDIDO
SOLICITADO	:	XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS

RESP. LAB. : P.J.R.
FECHA : 11/09/2024

CONCRETO: f'cr = 280 Kg/cm²

CARACTERIST.	PESO ESPECIFICO K/M3	MODULO DE FINEZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL
CEMENTO	3110	--	--	--	--	--	--
AGR. FINO	2673	2.87	5.35	1.47	1577	1697	3/8"
AGR. GRUESO	2643	--	0.70	0.64	1471	1607	3/4"

VALORES DE DISEÑO

		5) RELACION DE A/C:	0.445
1) ASENTAMIENTO:	3" a 4"	6) AGUA	205 LT.
2) TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:	3/4	7) AIRE INCORPORADO	2.00 %
3) CON AIRE INCORPORADO	NO		
4) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.613		
% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:	NO		

FACTOR CEMENTO:	461	k/m3
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	985	k/m3
CANTIDAD DE AGREG. FINO :	679	k/m3

VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.148	m3		
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.205	m3		
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.020	m3	PASTA:	0.3732 m3
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.373	m3	MORTERO:	0.6273 m3
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.748	m3		

SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.748	m3
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO :	0.254	m3
TOTAL:	1.000	

CANTIDAD DE MATERIALES

CEMENTO:	461	k/m3
AGUA:	205	lt/m3
AGREGADO FINO :	679	k/m3
AGREGADO GRUESO:	985	k/m3

COEFICIENTE DE APORTE

10.85	bols/m3c
47.0	gln/m3c
0.43	m3a/m3c
0.67	m3p/m3c

CORRECCION POR HUMEDAD

FINO. HUM:	715	k/m3
GRUESO HUM.:	992	k/m3

CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO:	3.88 %	26.35	lt
AGREGADO GRUESO:	0.06 %	0.59	lt
VOLUMEN DE AGUA:	%	26.94	lt
AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:		178	lt/m3

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR METRO CUBICO

			VOLUMEN APARENTE EN PIE3
CEMENTO:	461	k/m3	10.85
RANGO DE AGUA:	178	lt/m3	16.42
AGREG. FINO HUMEDO:	715	k/m3	16.02
AGREG. GRUESO HUMEDO:	992	k/m3	23.82
1% POLIESTIRENO EXPANDIDO	10	k/m3	

PROPORCION EN PESO

Cemento :	1	
Agua :	16.4	lt/saco
Arena :	1.6	
Grava :	2.2	

PROPORCION EN VOLUMEN PIE3

Cemento :	1	Bolsa
Agua :	16.4	lt/bols.
Arena :	1.48	pie^3/bols.
Grava :	2.20	pie^3/bols.

PROPORCION EN BALDES DE 20 LTS

Cemento :	1.50	baldes
Agua :	16.4	lt
Arena :	2.07	baldes
Grava :	3.07	baldes

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 98894

MZ. "K1" LT. 32 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHACAC - VILLA SALVADOR
955040891 laboratorio.tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingenieria

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - N.T.P. 339.034 (2021)

PROYECTO	:	COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023	
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	
SOLICITANTE	:	XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	RESP. LAB. : P.J.R.
F´C	:	DISEÑO 210 KG/CM2	TEC. RESP. : G.H.Z.

CODIGO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD	F'c	DIÁMETRO	ALTURA	AREA	VOLUMEN	PESO	DENSIDAD	CARGA	RESISTENCIA	
N°		MOLDEO	ROTURA	DÍAS	(kg/cm2)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm3)	(grs.)	(gr/cm3)	(kg)	(kg/cm2)	(%)
P1	PROBETA 01	03/04/2024	10/04/2024	7	210	15.00	30.00	176.72	5301.45	13415	2530.4	26470	149.8	71.3
P2	PROBETA 02	03/04/2024	10/04/2024	7	210	15.02	30.00	177.19	5315.60	13124	2469.0	26510	149.6	71.2
P3	PROBETA 03	03/04/2024	10/04/2024	7	210	15.06	30.01	178.13	5345.73	13641	2551.8	26780	150.3	71.6
P4	PROBETA 04	03/04/2024	17/04/2024	14	210	15.01	30.00	176.95	5308.52	13746	2589.4	32150	181.7	86.5
P5	PROBETA 05	03/04/2024	17/04/2024	14	210	15.03	30.01	177.42	5324.45	13662	2565.9	32570	183.6	87.4
P6	PROBETA 06	03/04/2024	17/04/2024	14	210	15.04	30.02	177.66	5333.32	13914	2608.9	32060	180.5	85.9
P7	PROBETA 07	03/04/2024	01/05/2024	28	210	15.04	30.00	177.66	5329.76	13555	2543.3	37520	211.2	100.6
P8	PROBETA 08	03/04/2024	01/05/2024	28	210	14.99	29.99	176.48	5292.62	13652	2579.4	37410	212.0	100.9
P9	PROBETA 09	03/04/2024	01/05/2024	28	210	15.02	30.04	177.19	5322.68	13622	2559.2	37390	211.0	100.5

COMENTARIO :

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
QUISPE SURICHI SERGIENS
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 98594

CONCRETO NORMALES	
Edad (dias)	F´c (kg/cm2) (%)
1	25 - 35
3	42 - 53
7	70 - 85
14	85 - 95
28	100 - 120

MZ. "K1" LT. 32 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHACAC - VILLA SALVADOR
955340065 laboratorio.tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - N.T.P. 339.034 (2021)

PROYECTO	:	COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023	
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	
SOLICITANTE	:	XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	RESP. LAB. : P.J.R.
F´C	:	DISEÑO 210 KG/CM2 + 0.5% FIBRAS DE POLIPROPILENO	TEC. RESP. : G.H.Z.

CODIGO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD	F'c	DIÁMETRO	ALTURA	AREA	VOLUMEN	PESO	DENSIDAD	CARGA	RESISTENCIA	
N°		MOLDEO	ROTURA	DÍAS	(kg/cm2)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm3)	(grs.)	(gr/cm3)	(kg)	(kg/cm2)	(%)
P10	PROBETA 10	03/04/2024	10/04/2024	7	210	15.01	30.02	176.95	5312.06	13415	2525.4	27840	157.3	74.9
P11	PROBETA 11	03/04/2024	10/04/2024	7	210	15.03	30.00	177.42	5322.68	13214	2482.6	27610	155.6	74.1
P12	PROBETA 12	03/04/2024	10/04/2024	7	210	15.07	30.01	178.37	5352.83	13621	2544.6	27960	156.8	74.6
P13	PROBETA 13	03/04/2024	17/04/2024	14	210	15.04	30.01	177.66	5331.54	13541	2539.8	33140	186.5	88.8
P14	PROBETA 14	03/04/2024	17/04/2024	14	210	15.01	30.02	176.95	5312.06	13625	2564.9	33410	188.8	89.9
P15	PROBETA 15	03/04/2024	17/04/2024	14	210	15.03	30.01	177.42	5324.45	13695	2572.1	33610	189.4	90.2
P16	PROBETA 16	03/04/2024	01/05/2024	28	210	15.02	30.00	177.19	5315.60	13945	2623.4	38140	215.3	102.5
P17	PROBETA 17	03/04/2024	01/05/2024	28	210	15.04	30.01	177.66	5331.54	13662	2562.5	38610	217.3	103.5
P18	PROBETA 18	03/04/2024	01/05/2024	28	210	15.02	30.04	177.19	5322.68	13751	2583.5	38150	215.3	102.5

COMENTARIO :

LAB. TECNILAB S.A.C
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
GUIDO RUBEN BENDEZU
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP. 98354

CONCRETO NORMALES	
Edad (días)	F´c (kg/cm2) (%)
1	25 - 35
3	42 - 53
7	70 - 85
14	85 - 95
28	100 - 120

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - N.T.P. 339.034 (2021)

PROYECTO : COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023
UBICACIÓN : DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA
SOLICITANTE : XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS — RESP. LAB. : P.J.R.
F´C : DISEÑO 210 KG/CM2 + 0.5% FIBRAS DE POLIPROPILENO — TEC. RESP. : G.H.Z.

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - N.T.P. 339.034 (2021)

PROYECTO	:	COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023	
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	
SOLICITANTE	:	XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**RESP. LAB.** : P.J.R.
F´C	:	DISEÑO 210 KG/CM2 + 0.8% FIBRAS DE POLIPROPILENO	**TEC. RESP.** : G.H.Z.

CODIGO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD	F'c	DIÁMETRO	ALTURA	AREA	VOLUMEN	PESO	DENSIDAD	CARGA	RESISTENCIA	
N°		MOLDEO	ROTURA	DÍAS	(kg/cm2)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm3)	(grs.)	(gr/cm3)	(kg)	(kg/cm2)	(%)
P19	PROBETA 19	03/04/2024	10/04/2024	7	210	15.02	30.00	177.19	5315.60	13421	2524.8	28450	160.6	76.5
P20	PROBETA 20	03/04/2024	10/04/2024	7	210	15.01	30.01	176.95	5310.29	13482	2538.8	28610	161.7	77.0
P21	PROBETA 21	03/04/2024	10/04/2024	7	210	15.00	30.00	176.72	5301.45	13624	2569.9	28460	161.1	76.7
P22	PROBETA 22	03/04/2024	17/04/2024	14	210	15.03	30.02	177.42	5326.23	13670	2566.5	34510	194.5	92.6
P23	PROBETA 23	03/04/2024	17/04/2024	14	210	15.04	30.01	177.66	5331.54	13969	2620.1	34650	195.0	92.9
P24	PROBETA 24	03/04/2024	17/04/2024	14	210	15.02	30.00	177.19	5315.60	13874	2610.1	34660	195.6	93.1
P25	PROBETA 25	03/04/2024	01/05/2024	28	210	15.01	30.03	176.95	5313.83	13690	2576.3	39410	222.7	106.1
P26	PROBETA 26	03/04/2024	01/05/2024	28	210	15.03	30.01	177.42	5324.45	13452	2526.5	39150	220.7	105.1
P27	PROBETA 27	03/04/2024	01/05/2024	28	210	15.04	30.02	177.66	5333.32	13624	2554.5	39770	223.9	106.6

COMENTARIO :

LAB. TECNILAB S.A.C
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
JEFE DE LABORATORIO

CONCRETO NORMALES	
Edad (días)	F´c (kg/cm2) (%)
1	25 - 35
3	42 - 53
7	70 - 85
14	85 - 95
28	100 - 120

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - N.T.P. 339.034 (2021)

PROYECTO : COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023
UBICACIÓN : DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA
SOLICITANTE : XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS — RESP. LAB. : P.J.R.
F´C : DISEÑO 210 KG/CM2 + 0.8% FIBRAS DE POLIPROPILENO — TEC. RESP. : G.H.Z.

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - N.T.P. 339.034 (2021)

PROYECTO	:	COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023	
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	
SOLICITANTE	:	XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**RESP. LAB. :** P.J.R.
F´C	:	DISEÑO 210 KG/CM2 + 1% FIBRAS DE POLIPROPILENO	**TEC. RESP. :** G.H.Z.

CODIGO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD	F'c	DIÁMETRO	ALTURA	AREA	VOLUMEN	PESO	DENSIDAD	CARGA	RESISTENCIA	
N°		MOLDEO	ROTURA	DÍAS	(kg/cm2)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm3)	(grs.)	(gr/cm3)	(kg)	(kg/cm2)	(%)
P28	PROBETA 28	03/04/2024	10/04/2024	7	210	15.02	30.00	177.19	5315.60	13421	2524.8	28450	160.6	76.5
P29	PROBETA 29	03/04/2024	10/04/2024	7	210	15.01	30.01	176.95	5310.29	13482	2538.8	28610	161.7	77.0
P30	PROBETA 30	03/04/2024	10/04/2024	7	210	15.00	30.00	176.72	5301.45	13624	2569.9	28460	161.1	76.7
P31	PROBETA 31	03/04/2024	17/04/2024	14	210	15.03	30.02	177.42	5326.23	13670	2566.5	34510	194.5	92.6
P32	PROBETA 32	03/04/2024	17/04/2024	14	210	15.04	30.01	177.66	5331.54	13969	2620.1	34650	195.0	92.9
P33	PROBETA 33	03/04/2024	17/04/2024	14	210	15.02	30.00	177.19	5315.60	13874	2610.1	34660	195.6	93.1
P34	PROBETA 34	03/04/2024	01/05/2024	28	210	15.01	30.03	176.95	5313.83	13690	2576.3	39410	222.7	106.1
P35	PROBETA 35	03/04/2024	01/05/2024	28	210	15.03	30.01	177.42	5324.45	13452	2526.5	39150	220.7	105.1
P36	PROBETA 36	03/04/2024	01/05/2024	28	210	15.04	30.02	177.66	5333.32	13624	2554.5	39770	223.9	106.6

COMENTARIO :

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
QUISPE RUBEN BENIGNO
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 98354

CONCRETO NORMALES	
Edad (días)	F´c (kg/cm2) (%)
1	25 - 35
3	42 - 53
7	70 - 85
14	85 - 95
28	100 - 120

MZ. "K1" LT. 32 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHACAC - VILLA SALVADOR
+51 955340655 laboratorio_tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - N.T.P. 339.034 (2021)

PROYECTO	: COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA		
SOLICITANTE	: XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**RESP. LAB. :**	P.J.R.
F´C	: DISEÑO 210 KG/CM2 + 0.5% DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	**TEC. RESP. :**	G.H.Z.

CODIGO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD	F'c	DIÁMETRO	ALTURA	AREA	VOLUMEN	PESO	DENSIDAD	CARGA	RESISTENCIA	
N°		MOLDEO	ROTURA	DÍAS	(kg/cm2)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm3)	(grs.)	(gr/cm3)	(kg)	(kg/cm2)	(%)
P37	PROBETA 37	03/04/2024	10/04/2024	7	210	15.00	30.01	176.72	5303.22	13415	2529.6	27960	158.2	75.3
P38	PROBETA 38	03/04/2024	10/04/2024	7	210	15.01	30.00	176.95	5308.52	13214	2489.2	27730	156.7	74.6
P39	PROBETA 39	03/04/2024	10/04/2024	7	210	15.02	30.01	177.19	5317.37	13621	2561.6	28080	158.5	75.5
P40	PROBETA 40	03/04/2024	17/04/2024	14	210	15.03	30.01	177.42	5324.45	13541	2543.2	33260	187.5	89.3
P41	PROBETA 41	03/04/2024	17/04/2024	14	210	15.00	30.00	176.72	5301.45	13625	2570.1	33530	189.7	90.4
P42	PROBETA 42	03/04/2024	17/04/2024	14	210	15.00	30.01	176.72	5303.22	13695	2582.4	33730	190.9	90.9
P43	PROBETA 43	03/04/2024	01/05/2024	28	210	15.02	30.00	177.19	5315.60	13945	2623.4	38260	215.9	102.8
P44	PROBETA 44	03/04/2024	01/05/2024	28	210	15.01	30.01	176.95	5310.29	13662	2572.7	38730	218.9	104.2
P45	PROBETA 45	03/04/2024	01/05/2024	28	210	15.02	30.00	177.19	5315.60	13751	2586.9	38270	216.0	102.9

COMENTARIO :

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
QUISO RUBEN BENCONS
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 56554

MZ. "K1" LT. 12 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHAMAC - VILLA SALVADOR
+ 991340685 laboratorio_tecnilab@hotmail.com

CONCRETO NORMALES	
Edad (días)	F´c (kg/cm2) (%)
1	25 - 35
3	42 - 53
7	70 - 85
14	85 - 95
28	100 - 120

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELO S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - N.T.P. 339.034 (2021)

PROYECTO	:	COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023	
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	
SOLICITANTE	:	XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**RESP. LAB. :** P.J.R.
F´C	:	DISEÑO 210 KG/CM2 + 0.8% DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	**TEC. RESP. :** G.H.Z.

CODIGO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD	F'c	DIÁMETRO	ALTURA	AREA	VOLUMEN	PESO	DENSIDAD	CARGA	RESISTENCIA	
N°		MOLDEO	ROTURA	DÍAS	(kg/cm2)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm3)	(grs.)	(gr/cm3)	(kg)	(kg/cm2)	(%)
P46	PROBETA 46	03/04/2024	10/04/2024	7	210	15.02	30.00	177.19	5315.60	13421	2524.8	28860	162.9	77.6
P47	PROBETA 47	03/04/2024	10/04/2024	7	210	15.00	30.01	176.72	5303.22	13482	2542.2	29000	164.1	78.1
P48	PROBETA 48	03/04/2024	10/04/2024	7	210	15.01	30.00	176.95	5308.52	13624	2566.4	28870	163.2	77.7
P49	PROBETA 49	03/04/2024	17/04/2024	14	210	15.01	30.02	176.95	5312.06	13670	2573.4	34920	197.3	94.0
P50	PROBETA 50	03/04/2024	17/04/2024	14	210	15.00	30.01	176.72	5303.22	13969	2634.1	35000	198.1	94.3
P51	PROBETA 51	03/04/2024	17/04/2024	14	210	15.00	30.00	176.72	5301.45	13874	2617.0	35010	198.1	94.3
P52	PROBETA 52	03/04/2024	01/05/2024	28	210	15.00	30.01	176.72	5303.22	13690	2581.5	39820	225.3	107.3
P53	PROBETA 53	03/04/2024	01/05/2024	28	210	15.02	30.00	177.19	5315.60	13452	2530.7	39560	223.3	106.3
P54	PROBETA 54	03/04/2024	01/05/2024	28	210	15.03	30.01	177.42	5324.45	13624	2558.8	40010	225.5	107.4

COMENTARIO :

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
GUIDO RUBEN BENIGNO
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 98884

CONCRETO NORMALES	
Edad (días)	F´c (kg/cm2) (%)
1	25 - 35
3	42 - 53
7	70 - 85
14	85 - 95
28	100 - 120

MZ. "K1" LT. 12 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHAMAC - VILLA SALVADOR
95534 0085 laboratorio_tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingenieria

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - N.T.P. 339.034 (2021)

PROYECTO	:	COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023	
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	
SOLICITANTE	:	XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**RESP. LAB.** : P.J.R.
F´C	:	DISEÑO 210 KG/CM2 + 1% DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	**TEC. RESP.** : G.H.Z.

CODIGO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD	F'c	DIÁMETRO	ALTURA	AREA	VOLUMEN	PESO	DENSIDAD	CARGA	RESISTENCIA	
N°		MOLDEO	ROTURA	DÍAS	(kg/cm2)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm3)	(grs.)	(gr/cm3)	(kg)	(kg/cm2)	(%)
P55	PROBETA 55	03/04/2024	10/04/2024	7	210	15.03	30.00	177.42	5322.68	13421	2521.5	29110	164.1	78.1
P56	PROBETA 56	03/04/2024	10/04/2024	7	210	15.00	30.01	176.72	5303.22	13482	2542.2	29230	165.4	78.8
P57	PROBETA 57	03/04/2024	10/04/2024	7	210	15.01	30.00	176.95	5308.52	13624	2566.4	29560	167.1	79.5
P58	PROBETA 58	03/04/2024	17/04/2024	14	210	15.00	30.00	176.72	5301.45	13670	2578.5	35260	199.5	95.0
P59	PROBETA 59	03/04/2024	17/04/2024	14	210	15.00	30.00	176.72	5301.45	13969	2634.9	35090	198.6	94.6
P60	PROBETA 60	03/04/2024	17/04/2024	14	210	15.00	30.01	176.72	5303.22	13874	2616.1	35980	203.6	97.0
P61	PROBETA 61	03/04/2024	01/05/2024	28	210	15.02	30.01	177.19	5317.37	13690	2574.6	40110	226.4	107.8
P62	PROBETA 62	03/04/2024	01/05/2024	28	210	15.01	30.01	176.95	5310.29	13452	2533.2	40230	227.4	108.3
P63	PROBETA 63	03/04/2024	01/05/2024	28	210	15.00	30.02	176.72	5304.98	13624	2568.2	40660	230.1	109.6

COMENTARIO :

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
GUIDO RUBEN BENDEZU
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 96554

CONCRETO NORMALES	
Edad (días)	F´c (kg/cm2) (%)
1	25 - 35
3	42 - 53
7	70 - 85
14	85 - 95
28	100 - 120

MZ. "K1" LT. 12 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHACAMAC - VILLA SALVADOR
+51 955340665 laboratorio.tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB

LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

PROYECTO : COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023

UBICACIÓN : DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA

SOLICITANTE : XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS — **RESP. LAB.** : P.J.R.

ESTRUCTURA : DISEÑO 210 KG/CM2 — **TEC. RESP.** : G.H.Z.

N° DE PROB.	ANCHO B (CM)	ALTURA H (CM)	LUZ DEL ENSAYO (CM)	LONGITUD TOTAL DE PRISMA	VOLUMEN (CM3)	PESO PROB.	DENSIDAD SECA (KG/CM3)	MOLDEO	ROTURA	DÍAS	CARGA	RESIST. A LA FELXIÓN (kg/cm2)	RESIST. PROMEDIO (kg/cm2)	RESIST. Espec. (Mpa)	RESIST. (%)
P1	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29790	2.96	12/04/2024	19/04/2024	7	2240	29.7	30.1	210	14.3
P2	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29860	2.96	12/04/2024	19/04/2024	7	2270	30.1			
P3	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29430	2.92	12/04/2024	19/04/2024	7	2290	30.4			
P4	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30415	3.02	12/04/2024	26/04/2024	14	2390	31.7	31.4	210	14.9
P5	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30420	3.02	12/04/2024	26/04/2024	14	2340	31.1			
P6	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30111	2.99	12/04/2024	26/04/2024	14	2360	31.3			
P7	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30254	3.00	12/04/2024	10/05/2024	28	2560	34.0	34.2	210	16.3
P8	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29851	2.96	12/04/2024	10/05/2024	28	2590	34.4			
P9	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29361	2.91	12/04/2024	10/05/2024	28	2590	34.4			

COMENTARIO :

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
GUIDO RUBEN BENDEZU
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 98394

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

PROYECTO	: COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA		
SOLICITANTE	: XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**RESP. LAB.** :	P.J.R.
ESTRUCTURA	: DISEÑO 210 KG/CM2 + 0.5% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	**TEC. RESP.** :	G.H.Z.

N° DE PROB.	ANCHO B (CM)	ALTURA H (CM)	LUZ DEL ENSAYO (CM)	LONGITUD TOTAL DE PRISMA	VOLUMEN (CM3)	PESO PROB.	DENSIDAD SECA (KG/CM3)	MOLDEO	ROTURA	DÍAS	CARGA	RESIST. A LA FELXIÓN (kg/cm2)	RESIST. PROMEDIO (kg/cm2)	RESIST. Espec. (Mpa)	RESIST. (%)
P1	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29790	2.96	12/04/2024	19/04/2024	7	2350	31.2	31.2	210	14.9
P2	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29860	2.96	12/04/2024	19/04/2024	7	2340	31.1			
P3	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29430	2.92	12/04/2024	19/04/2024	7	2360	31.3			
P4	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30415	3.02	12/04/2024	26/04/2024	14	2460	32.7	32.4	210	15.4
P5	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30420	3.02	12/04/2024	26/04/2024	14	2460	32.7			
P6	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30111	2.99	12/04/2024	26/04/2024	14	2410	32.0			
P7	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30254	3.00	12/04/2024	10/05/2024	28	2610	34.6	35.1	210	16.7
P8	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29851	2.96	12/04/2024	10/05/2024	28	2690	35.7			
P9	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29361	2.91	12/04/2024	10/05/2024	28	2640	35.0			

COMENTARIO :

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
GUIDO RUBEN DENEGRI
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 98594

MZ "K1" LT. 33 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHACAC - VILLA SALVADOR

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingenieria

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

PROYECTO	: COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023	
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	
SOLICITANTE	: XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**RESP. LAB.** : P.J.R.
ESTRUCTURA	: DISEÑO 210 KG/CM2 + 0.8% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	**TEC. RESP.** : G.H.Z.

N° DE PROB.	ANCHO B (CM)	ALTURA H (CM)	LUZ DEL ENSAYO (CM)	LONGITUD TOTAL DE PRISMA	VOLUMEN (CM3)	PESO PROB.	DENSIDAD SECA (KG/CM3)	MOLDEO	ROTURA	DÍAS	CARGA	RESIST. A LA FELXIÓN (kg/cm2)	RESIST. PROMEDIO (kg/cm2)	RESIST. Espec. (Mpa)	RESIST. (%)
P1	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29790	2.96	12/04/2024	19/04/2024	7	2470	32.8	32.5	210	15.5
P2	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29860	2.96	12/04/2024	19/04/2024	7	2410	32.0			
P3	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29430	2.92	12/04/2024	19/04/2024	7	2460	32.7			
P4	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30415	3.02	12/04/2024	26/04/2024	14	2530	33.6	33.9	210	16.2
P5	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30420	3.02	12/04/2024	26/04/2024	14	2580	34.2			
P6	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30111	2.99	12/04/2024	26/04/2024	14	2560	34.0			
P7	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30254	3.00	12/04/2024	10/05/2024	28	2760	36.6	36.7	210	17.5
P8	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29851	2.96	12/04/2024	10/05/2024	28	2750	36.5			
P9	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29361	2.91	12/04/2024	10/05/2024	28	2790	37.0			

COMENTARIO :

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
GUIDO RUBEN BENDEZU
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 96594

MZ "H" LT. 33 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHACAC - VILLA SALVADOR
933340865 laboratorio_tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

PROYECTO	: COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023	
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	
SOLICITANTE	: XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**RESP. LAB. :** P.J.R.
ESTRUCTURA	: DISEÑO 210 KG/CM2 + 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	**TEC. RESP. :** G.H.Z.

N° DE PROB.	ANCHO B (CM)	ALTURA H (CM)	LUZ DEL ENSAYO (CM)	LONGITUD TOTAL DE PRISMA	VOLUMEN (CM3)	PESO PROB.	DENSIDAD SECA (KG/CM3)	MOLDEO	ROTURA	DÍAS	CARGA	RESIST. A LA FELXIÓN (kg/cm2)	RESIST. PROMEDIO (kg/cm2)	RESIST. Espec. (Mpa)	RESIST. (%)
P1	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29790	2.96	12/04/2024	19/04/2024	7	2510	33.3	33.8	210	16.1
P2	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29860	2.96	12/04/2024	19/04/2024	7	2590	34.4			
P3	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29430	2.92	12/04/2024	19/04/2024	7	2540	33.7			
P4	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30415	3.02	12/04/2024	26/04/2024	14	2630	34.9	35.4	210	16.9
P5	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30420	3.02	12/04/2024	26/04/2024	14	2680	35.6			
P6	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30111	2.99	12/04/2024	26/04/2024	14	2690	35.7			
P7	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30254	3.00	12/04/2024	10/05/2024	28	2810	37.3	37.6	210	17.9
P8	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29851	2.96	12/04/2024	10/05/2024	28	2860	38.0			
P9	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29361	2.91	12/04/2024	10/05/2024	28	2820	37.4			

COMENTARIO :

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
GUIDO RUBEN BENIGNO
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 98594

MZ "K1" LT. 32 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHAMAC - VILLA SALVADOR
955340865 laboratorio_tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

PROYECTO	: COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA		
SOLICITANTE	: XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**RESP. LAB.** :	P.J.R.
ESTRUCTURA	: DISEÑO 210 KG/CM2 + 0.5% DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	**TEC. RESP.** :	G.H.Z.

N° DE PROB.	ANCHO B (CM)	ALTURA H (CM)	LUZ DEL ENSAYO (CM)	LONGITUD TOTAL DE PRISMA	VOLUMEN (CM3)	PESO PROB.	DENSIDAD SECA (KG/CM3)	MOLDEO	ROTURA	DÍAS	CARGA	RESIST. A LA FELXIÓN (kg/cm2)	RESIST. PROMEDIO (kg/cm2)	RESIST. Espec. (Mpa)	RESIST. (%)
P1	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29790	2.96	12/04/2024	19/04/2024	7	2390	31.7			
P2	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29860	2.96	12/04/2024	19/04/2024	7	2360	31.3	31.4	210	14.9
P3	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29430	2.92	12/04/2024	19/04/2024	7	2340	31.1			
P4	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30415	3.02	12/04/2024	26/04/2024	14	2460	32.7			
P5	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30420	3.02	12/04/2024	26/04/2024	14	2490	33.1	32.8	210	15.6
P6	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30111	2.99	12/04/2024	26/04/2024	14	2460	32.7			
P7	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30254	3.00	12/04/2024	10/05/2024	28	2610	34.6			
P8	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29851	2.96	12/04/2024	10/05/2024	28	2690	35.7	35.2	210	16.8
P9	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29361	2.91	12/04/2024	10/05/2024	28	2650	35.2			

COMENTARIO :

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
QUIRO RUBEN BENIGNO
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 96984

MZ "K1" LT. 32 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHACAC - VILLA SALVADOR
93534865 laboratorio_tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

PROYECTO	: COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA		
SOLICITANTE	: XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**RESP. LAB.** :	P.J.R.
ESTRUCTURA	: DISEÑO 210 KG/CM2 + 0.8% DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	**TEC. RESP.** :	G.H.Z.

N° DE PROB.	ANCHO B (CM)	ALTURA H (CM)	LUZ DEL ENSAYO (CM)	LONGITUD TOTAL DE PRISMA	VOLUMEN (CM3)	PESO PROB.	DENSIDAD SECA (KG/CM3)	MOLDEO	ROTURA	DÍAS	CARGA	RESIST. A LA FELXIÓN (kg/cm2)	RESIST. PROMEDIO (kg/cm2)	RESIST. Espec. (Mpa)	RESIST. (%)
P1	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29790	2.96	12/04/2024	19/04/2024	7	2510	33.3	33.8	210	16.1
P2	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29860	2.96	12/04/2024	19/04/2024	7	2560	34.0			
P3	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29430	2.92	12/04/2024	19/04/2024	7	2560	34.0			
P4	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30415	3.02	12/04/2024	26/04/2024	14	2720	36.1	36.5	210	17.4
P5	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30420	3.02	12/04/2024	26/04/2024	14	2760	36.6			
P6	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30111	2.99	12/04/2024	26/04/2024	14	2760	36.6			
P7	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30254	3.00	12/04/2024	10/05/2024	28	2910	38.6	39.0	210	18.6
P8	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29851	2.96	12/04/2024	10/05/2024	28	2960	39.3			
P9	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29361	2.91	12/04/2024	10/05/2024	28	2950	39.2			

COMENTARIO :

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
GUIDO RUBEN BENIGNO
JEFE DE LABORATORIO
INGL. CIVIL CIP. 96594

MZ. "K1" LT. 33 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHACAC - VILLA SALVADOR
953340865 laboratorio.tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingenieria

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

PROYECTO	: COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA		
SOLICITANTE	: XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**RESP. LAB.** :	P.J.R.
ESTRUCTURA	: DISEÑO 210 KG/CM2 + 1% DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	**TEC. RESP.** :	G.H.Z.

N° DE PROB.	ANCHO B (CM)	ALTURA H (CM)	LUZ DEL ENSAYO (CM)	LONGITUD TOTAL DE PRISMA	VOLUMEN (CM3)	PESO PROB.	DENSIDAD SECA (KG/CM3)	MOLDEO	ROTURA	DÍAS	CARGA	RESIST. A LA FELXIÓN (kg/cm2)	RESIST. PROMEDIO (kg/cm2)	RESIST. Espec. (Mpa)	RESIST. (%)
P1	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29790	2.96	12/04/2024	19/04/2024	7	2690	35.7			
P2	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29860	2.96	12/04/2024	19/04/2024	7	2640	35.0	35.3	210	16.8
P3	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29430	2.92	12/04/2024	19/04/2024	7	2650	35.2			
P4	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30415	3.02	12/04/2024	26/04/2024	14	2860	38.0			
P5	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30420	3.02	12/04/2024	26/04/2024	14	2840	37.7	37.7	210	17.9
P6	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30111	2.99	12/04/2024	26/04/2024	14	2810	37.3			
P7	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	30254	3.00	12/04/2024	10/05/2024	28	3120	41.4			
P8	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29851	2.96	12/04/2024	10/05/2024	28	3160	41.9	41.9	210	20.0
P9	15.00	15.00	44.80	54.5	10080	29361	2.91	12/04/2024	10/05/2024	28	3190	42.3			

COMENTARIO :

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
GUIDO RUBEN BENIGNO
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 98594

MZ "K1" LT. 32 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHACAC - VILLA SALVADOR
953140865 laboratorio.tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO - N.T.P. 339.084:2017

PROYECTO	: COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023	
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	
SOLICITANTE	: XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**RESP. LAB.** : P.J.R.
ESTRUCTURA	: DISEÑO 210 KG/CM2	**TEC. RESP.** : G.H.Z.

Nº DE PROB.	DIAMETRO (CM)	LONGITUD	VOLUMEN (CM3)	PESO PROB.	MOLDEO	ROTURA	DÍAS	CARGA	RESIST. A LA TRACCIÓN (kg/cm2)	RESIST. PROMEDIO (kg/cm2)	RESIST. Espec. (Mpa)	RESIST. (%)
P1	15.00	30.01	5303	13515	03/04/2024	10/04/2024	7	19130	27.1	27.0	210	12.9
P2	15.01	30.02	5312	13624	03/04/2024	10/04/2024	7	19060	26.9			
P3	15.00	30.01	5303	13621	03/04/2024	10/04/2024	7	19100	27.0			
P4	15.01	30.01	5310	13622	03/04/2024	17/04/2024	14	21500	30.4	30.3	210	14.4
P5	15.03	30.03	5328	13612	03/04/2024	17/04/2024	14	21450	30.3			
P6	15.00	30.01	5303	13755	03/04/2024	17/04/2024	14	21460	30.3			
P7	15.02	30.00	5316	13681	03/04/2024	01/05/2024	28	22620	32.0	31.7	210	15.1
P8	15.01	30.02	5312	13961	03/04/2024	01/05/2024	28	22450	31.7			
P9	15.03	30.01	5324	13914	03/04/2024	01/05/2024	28	22360	31.6			

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
GUIDO RUBEN BENIGNO
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 96594

MZ. "K1" LT. 32 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHAMAC - VILLA SALVADOR
965348005 laboratorio_tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELO S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO - N.T.P. 339.084:2017

PROYECTO	: COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023	
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	
SOLICITANTE	: XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**RESP. LAB.** : P.J.R.
ESTRUCTURA	: DISEÑO 210 KG/CM2 + 0.5% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	**TEC. RESP.** : G.H.Z.

N° DE PROB.	DIAMETRO (CM)	LONGITUD	VOLUMEN (CM3)	PESO PROB.	MOLDEO	ROTURA	DÍAS	CARGA	RESIST. A LA TRACCIÓN (kg/cm2)	RESIST. PROMEDIO (kg/cm2)	RESIST. Espec. (Mpa)	RESIST. (%)
P10	15.01	30.00	5309	13515	03/04/2024	10/04/2024	7	19170	27.1	27.1	210	12.9
P11	15.02	30.01	5317	13624	03/04/2024	10/04/2024	7	19120	27.0			
P12	15.02	30.00	5316	13621	03/04/2024	10/04/2024	7	19160	27.1			
P13	15.02	30.00	5316	13622	03/04/2024	17/04/2024	14	21540	30.4	30.4	210	14.5
P14	15.02	30.03	5321	13612	03/04/2024	17/04/2024	14	21490	30.3			
P15	15.00	30.00	5301	13755	03/04/2024	17/04/2024	14	21500	30.4			
P16	15.00	30.02	5305	13681	03/04/2024	01/05/2024	28	22660	32.0	31.8	210	15.1
P17	15.00	30.02	5305	13961	03/04/2024	01/05/2024	28	22480	31.8			
P18	15.03	30.01	5324	13914	03/04/2024	01/05/2024	28	22400	31.6			

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
QUIÑO RUBEN DENIGNO
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 98394

MZ. "K1" LT. 32 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHAMAC - VILLA SALVADOR
955340005 laboratorio_tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELO S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO - N.T.P. 339.084:2017

PROYECTO	: COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023	
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	
SOLICITANTE	: XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**RESP. LAB. :** P.J.R.
ESTRUCTURA	: DISEÑO 210 KG/CM2 + 0.8% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	**TEC. RESP. :** G.H.Z.

Nº DE PROB.	DIAMETRO (CM)	LONGITUD	VOLUMEN (CM3)	PESO PROB.	MOLDEO	ROTURA	DÍAS	CARGA	RESIST. A LA TRACCIÓN (kg/cm2)	RESIST. PROMEDIO (kg/cm2)	RESIST. Espec. (Mpa)	RESIST. (%)
P19	15.00	30.01	5303	13415	03/04/2024	10/04/2024	7	19280	27.3	27.2	210	13.0
P20	15.01	30.01	5310	13621	03/04/2024	10/04/2024	7	19240	27.2			
P21	15.00	30.00	5301	13555	03/04/2024	10/04/2024	7	19280	27.3			
P22	15.01	30.00	5309	13641	03/04/2024	17/04/2024	14	21760	30.8	30.7	210	14.6
P23	15.01	30.03	5314	13642	03/04/2024	17/04/2024	14	21610	30.5			
P24	15.01	30.00	5309	13965	03/04/2024	17/04/2024	14	21710	30.7			
P25	15.01	30.00	5309	13666	03/04/2024	01/05/2024	28	22870	32.3	32.0	210	15.3
P26	15.01	30.00	5309	13474	03/04/2024	01/05/2024	28	22590	31.9			
P27	15.00	30.01	5303	13640	03/04/2024	01/05/2024	28	22540	31.9			

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
GUIDO RUBEN BENIGNO
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 98394

MZ. "K1" LT. 32 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHAMAC - VILLA SALVADOR
955340005 laboratorio_tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELO S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO - N.T.P. 339.084:2017

PROYECTO	: COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023	
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	
SOLICITANTE	: XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**RESP. LAB.** : P.J.R.
ESTRUCTURA	: DISEÑO 210 KG/CM2 + 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	**TEC. RESP.** : G.H.Z.

Nº DE PROB.	DIAMETRO (CM)	LONGITUD	VOLUMEN (CM3)	PESO PROB.	MOLDEO	ROTURA	DÍAS	CARGA	RESIST. A LA TRACCIÓN (kg/cm2)	RESIST. PROMEDIO (kg/cm2)	RESIST. Espec. (Mpa)	RESIST. (%)
P28	15.01	30.01	5310	13415	03/04/2024	10/04/2024	7	19360	27.4	27.4	210	13.0
P29	15.00	30.01	5303	13621	03/04/2024	10/04/2024	7	19310	27.3			
P30	15.00	30.00	5301	13555	03/04/2024	10/04/2024	7	19370	27.4			
P31	15.01	30.00	5309	13641	03/04/2024	17/04/2024	14	21820	30.8	30.8	210	14.7
P32	15.00	30.01	5303	13642	03/04/2024	17/04/2024	14	21690	30.7			
P33	15.01	30.00	5309	13965	03/04/2024	17/04/2024	14	21830	30.9			
P34	15.00	30.01	5303	13666	03/04/2024	01/05/2024	28	23000	32.5	32.2	210	15.3
P35	15.01	30.00	5309	13474	03/04/2024	01/05/2024	28	22730	32.1			
P36	15.01	30.01	5310	13640	03/04/2024	01/05/2024	28	22660	32.0			

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
GUIDO RUBEN BENIGNO
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 98354

MZ. "K1" LT. 32 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHAMAC - VILLA SALVADOR
955340005 laboratorio_tecnilab@hotmail.com

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO - N.T.P. 339.084:2017

PROYECTO	: COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA		
SOLICITANTE	: XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**RESP. LAB.**	: P.J.R.
ESTRUCTURA	: DISEÑO 210 KG/CM2 + 0.5% DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	**TEC. RESP.**	: G.H.Z.

Nº DE PROB.	DIAMETRO (CM)	LONGITUD	VOLUMEN (CM3)	PESO PROB.	MOLDEO	ROTURA	DÍAS	CARGA	RESIST. A LA TRACCIÓN (kg/cm2)	RESIST. PROMEDIO (kg/cm2)	RESIST. Espec. (Mpa)	RESIST. (%)
P37	15.00	30.01	5303	13665	03/04/2024	10/04/2024	7	19210	27.2	27.1	210	12.9
P38	15.01	30.00	5309	13458	03/04/2024	10/04/2024	7	19180	27.1			
P39	15.01	30.01	5310	13624	03/04/2024	10/04/2024	7	19210	27.1			
P40	15.00	30.00	5301	13964	03/04/2024	17/04/2024	14	21590	30.5	30.5	210	14.5
P41	15.00	30.01	5303	13964	03/04/2024	17/04/2024	14	21550	30.5			
P42	15.00	30.00	5301	13458	03/04/2024	17/04/2024	14	21520	30.4			
P43	15.00	30.02	5305	13647	03/04/2024	01/05/2024	28	22690	32.1	31.9	210	15.2
P44	15.00	30.02	5305	13698	03/04/2024	01/05/2024	28	22530	31.9			
P45	15.03	30.01	5324	13649	03/04/2024	01/05/2024	28	22460	31.7			

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 98394

MZ. "K1" LT. 32 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHACAC - VILLA SALVADOR

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO - N.T.P. 339.084:2017

PROYECTO	: COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA		
SOLICITANTE	: XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**RESP. LAB.**	: P.J.R.
ESTRUCTURA	: DISEÑO 210 KG/CM2 + 0.8% DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	**TEC. RESP.**	: G.H.Z.

N° DE PROB.	DIAMETRO (CM)	LONGITUD	VOLUMEN (CM3)	PESO PROB.	MOLDEO	ROTURA	DÍAS	CARGA	RESIST. A LA TRACCIÓN (kg/cm2)	RESIST. PROMEDIO (kg/cm2)	RESIST. Espec. (Mpa)	RESIST. (%)
P46	15.01	30.01	5310	13425	03/04/2024	10/04/2024	7	19240	27.2	27.2	210	13.0
P47	15.00	30.02	5305	13415	03/04/2024	10/04/2024	7	19220	27.2			
P48	15.00	30.01	5303	13695	03/04/2024	10/04/2024	7	19260	27.2			
P49	15.00	30.00	5301	13647	03/04/2024	17/04/2024	14	21650	30.6	30.5	210	14.5
P50	15.01	30.01	5310	13958	03/04/2024	17/04/2024	14	21590	30.5			
P51	15.01	30.00	5309	13656	03/04/2024	17/04/2024	14	21570	30.5			
P52	15.02	30.01	5317	13655	03/04/2024	01/05/2024	28	22730	32.1	31.9	210	15.2
P53	15.01	30.01	5310	13965	03/04/2024	01/05/2024	28	22590	31.9			
P54	15.03	30.01	5324	13458	03/04/2024	01/05/2024	28	22530	31.8			

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 98394

MZ. "X1" LT. 32 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHACAC - VILLA SALVADOR

TECNiLAB
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

Laboratorio de mecánica de suelos, concretos, asfaltos y ensayos especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificiones, suministro de equipos para laboratorio de ingeniería

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO - N.T.P. 339.084:2017

PROYECTO	: COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO, CARABAYLLO - LIMA 2023		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA		
SOLICITANTE	: XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS	**RESP. LAB.**	: P.J.R.
ESTRUCTURA	: DISEÑO 210 KG/CM2 + 1% DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	**TEC. RESP.**	: G.H.Z.

N° DE PROB.	DIAMETRO (CM)	LONGITUD	VOLUMEN (CM3)	PESO PROB.	MOLDEO	ROTURA	DÍAS	CARGA	RESIST. A LA TRACCIÓN (kg/cm2)	RESIST. PROMEDIO (kg/cm2)	RESIST. Espec. (Mpa)	RESIST. (%)
P55	15.00	30.00	5301	13685	03/04/2024	10/04/2024	7	19430	27.5			
P56	15.01	30.01	5310	13651	03/04/2024	10/04/2024	7	19360	27.4	27.4	210	13.1
P57	15.00	30.00	5301	13452	03/04/2024	10/04/2024	7	19430	27.5			
P58	15.01	30.00	5309	13875	03/04/2024	17/04/2024	14	21830	30.9			
P59	15.01	30.01	5310	13648	03/04/2024	17/04/2024	14	21740	30.7	30.9	210	14.7
P60	15.00	30.00	5301	13954	03/04/2024	17/04/2024	14	21890	31.0			
P61	15.01	30.01	5310	13695	03/04/2024	01/05/2024	28	23050	32.6			
P62	15.00	30.01	5303	13662	03/04/2024	01/05/2024	28	22770	32.2	32.3	210	15.4
P63	15.00	30.01	5303	13654	03/04/2024	01/05/2024	28	22740	32.2			

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
LUIS ALBERTO QUISPE ESPINOZA
LABORATORISTA EN CAMPO

LAB. TECNILAB S.A.C
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
GUIDO RUBEN BENIGNO
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP: 96594

MZ "K1" LT. 32 BARRIO 2 - SECTOR 1 - IV ETAPA - URB. PACHACAC - VILLA SALVADOR
[illegible]

Anexo 5: Certificados de calibración

INACAL
Instituto Nacional de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LLA - 034 - 2023

Laboratorio de Longitud y Angulo

Expediente	**1049271**
Solicitante	**TEST & CONTROL S.A.C.**
Dirección	**JR. CONDESA DE LEMOS Nº 117 URB. SAN MIGUELITO**
Instrumento de Medición	**REGLA**
Intervalo de Indicaciones	**0 mm a 100 mm ; 100 mm a 1000 mm**
Resolución del Dispositivo Visualizador	**0,5 mm ; 1 mm**
Marca	**MITUTOYO**
Modelo	**182-309**
Número de Serie	**LON-021 (*)**
Fecha de Calibración	**2023-01-16**

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

La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).

La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL.
Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.

Instituto Nacional de Calidad - DM - INACAL - Dirección de Metrología

Responsable del área

Firmado digitalmente por DE LA CRUZ GARCIA Leonardo FAU 20600263015 soft
Fecha: 2023-01-16 18:00:48

Dirección de Metrología

Responsable del laboratorio

Firmado digitalmente por CANO URIBE Daniel Adolfo FAU 20600263015 soft
Fecha: 2023-01-16 17:33:10

Dirección de Metrología

INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Longitud y Angulo

Certificado de Calibración
LLA – 034 – 2023

Método de Calibración

Determinación del error de medición por el método de comparación.
Se tomó como referencia la Norma OIML R 35 - 1 2007 (E)

Lugar de Calibración

Laboratorio de Longitud y Ángulo
Calle De La Prosa 150, San Borja - Lima

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20,1 °C	19,7 °C

Patrones de referencia

Trazabilidad metrológica	Patrón de medición	Documento de calibración
Patrones de Referencia del Centro Español de Metrología - CEM	Láser estabilizado de He-Ne 633 nm LA 11 001 Con incertidumbre del orden de 0,08 µm.	201676002 2021-05-21

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.
(*) El instrumento de medición no tiene número de serie. Esta identificación se encuentra pegada sobre el instrumento de medición.
Los errores máximos permitidos especificados en la tabla de resultados son referenciales, debido a que el instrumento de medición no especifica la clase de exactitud.

INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Longitud y Angulo

Certificado de Calibración
LLA – 034 – 2023

Resultados de Medición

INDICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN (mm)	VALOR ENCONTRADO (mm)	ERROR DE MEDICIÓN (mm)	ERROR MÁXIMO PERMITIDO CLASE I (± mm)
0	0,00	0,00	0,2
20	19,95	0,05	0,2
40	39,93	0,07	0,2
60	59,94	0,06	0,2
80	79,93	0,07	0,2
100	99,94	0,06	0,2
200	199,94	0,06	0,2
400	399,94	0,06	0,2
600	599,94	0,06	0,4
800	799,92	0,08	0,4
1 000	999,90	0,10	0,4

Incertidumbre de medición: 16 µm

Nota:

Se ha considerado el borde inicial de la regla como la indicación cero.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB:www.inacal.gob.pe

Certificado de Calibración
LLA – 034 – 2023

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura k=2 . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

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.

Recalibración

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 reglamentaciones vigentes.

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con las siguientes Normas internacionales vigentes ISO/IEC 17025; ISO 17034; ISO 27001 e ISO 37001; con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio brindando trazabilidad metrológicamente válida al Sistema Internacional de Unidades SI y al Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB:www.inacal.gob.pe

Certificado de Calibración

TC - 05291 - 2023

Proforma : 17163A Fecha de emisión: 2023-03-15 Página : 1 de 2

Solicitante : **LABORATORIO DE SUELO TECNILAB S.A.C**
Dirección : Cal.A Mza. K1 Lote. 32 P.J. Pachacamac Ba 2 Etp4 Sec1 Lima-Lima-Villa El Salvador

Intrumento de medición	:	**PRENSA**
Marca	:	ELE INTERNATIONAL
Modelo	:	ADR
N° de Serie	:	1887-1-00763
Alcance de indicación	:	100000 kgf
Resolución	:	1 kgf
Procedencia	:	USA
Identificación	:	No Indica
Ubicación	:	Laboratorio
Fecha de Calibración	:	2023-03-14

Lugar de calibración
Instalaciones de LABORATORIO DE SUELO TECNILAB S.A.C

Método de calibración
La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia la norma UNE-EN ISO 7500-1:2018 (Maquinas de ensayo de tracción/ Compresión). Calibración y Verificación del sistema de medida de fuerza.

Condiciones de calibración

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	20,9 °C	21,2 °C
Humedad Relativa	60,2 %HR	59,2 %HR

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316

Trazabilidad

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de AEP TRANSDUCERS	Celda de carga de capacidad 3 MN Modelo CLFlex Indicador digital modelo MP6plus	LAT 093 9623F
Patrón de Referencia del DM-INACAL	Manómetro Digital 0 bar a 700 bar Clase de Exactitud 0,05	LFP-C-064-2022 Mayo 2022

Resultados de calibración

RESULTADOS			
INDICACIÓN DEL EQUIPO BAJO CALIBRACIÓN	INDICACIÓN DEL PATRÓN	ERROR	INCERTIDUMBRE
kgf	kgf	kgf	kgf
9 980	10 000,0	-20,0	0,6
19 960	20 000,0	-40,0	0,6
29 940	30 000,0	-60,0	0,6
39 935	40 000,0	-65,0	0,6
49 910	50 000,0	-90,0	0,6
59 890	60 000,0	-110,0	0,6
69 885	70 000,0	-115,0	0,6
79 874	80 000,0	-126,0	0,6
99 896	100 000,0	-104,0	0,6

Observaciones

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

Incertidumbre expandida U

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

Certificado de Calibración

TC - 05294 - 2023

Proforma : 17163A Fecha de emisión: 2023-03-15 Página : 1 de 2

Solicitante : **LABORATORIO DE SUELO TECNILAB S.A.C**
Dirección : Cal.A Mza. K1 Lote. 32 P.J. Pachacamac Ba 2 Etp4 Sec1 Lima-Lima-Villa El Salvador

Intrumento de medición	:	**MOLDE PROCTOR MODIFICADO 6 in**
Marca	:	No Indica
Modelo	:	No Indica
N° de Serie	:	No Indica
Procedencia	:	No Indica
Identificación	:	No Indica
Ubicación	:	Laboratorio
Fecha de Calibración	:	2023-03-13

Lugar de calibración
Instalaciones de LABORATORIO DE SUELO TECNILAB S.A.C

Método de calibración
La calibración se realizó por comparación directa utilizando patrones calibrados y trazables al sistema internacional de medida, tomando como referencia la norma ASTM D-1557

Condiciones de calibración

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	22,2 °C	22,5 °C
Humedad Relativa	78,1 %HR	78,1 %HR

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316

Trazabilidad

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Bloque patrón de longitud Grado 0 DM - INACAL	Pie de Rey 0 mm a 300 mm	TC-21586-2022
Láser estabilizado de He-Ne 633 nm DM-INACAL	Regla 0 mm a 1000 mm	LLA-034-2022

Resultados de medición

Molde

	Valor Nominal (mm)	Patrón (mm)	Corrección (mm)	Incertidumbre (mm)
Diámetro	152,40	151,70	-0,70	0,01
Altura	116,40	116,47	0,07	0,01

Collar

	Valor Nominal (mm)	Patrón (mm)	Corrección (mm)	Incertidumbre (mm)
Diámetro	152,40	152,44	0,04	0,01
Altura	60,33	60,82	0,49	0,01

Placa base

	Valor Nominal (mm)	Patrón (mm)	Corrección (mm)	Incertidumbre (mm)
Lado	200,00	200,63	0,63	0,02
Espesor	12,70	12,51	-0,19	0,01

Observaciones

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de Certificado.

Incertidumbre expandida U

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 21586 - 2022

PROFORMA : 16597 Fecha de emisión: 2022-12-22

SOLICITANTE : **TEST & CONTROL S.A.C.**
Dirección : Jr. Condesa De Lemos Nro. 117 Urb. San Miguelito Lima-Lima-San Miguel

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	:	**PIE DE REY**
Tipo	:	Digital
Marca	:	INSIZE
Modelo	:	1108-300W
N° de Serie	:	2604131692
Intervalo de Indicación	:	0 mm a 300 mm
División de Escala	:	0,01 mm
Procedencia	:	No Indica
Identificación	:	LON-020
Fecha de Calibración	:	2022 - 12 - 22

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Laboratorio de TEST & CONTROL S.A.C.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa con nuestro bloques patrón según procedimiento PC - 012 " Procedimiento de calibración de pie de rey". Quinta Edición - Agosto 2012. SNM - INDECOPI

CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	20,1 °C	20,3 °C
Humedad Relativa	53,8 %	55,1 %

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316

Jr. Condesa de Lemos N°117
San Miguel, Lima
(01) 262 9536
(51) 988 901 065
informes@testcontrol.com.pe
www.testcontrol.com.pe

Certificado : TC - 21586 - 2022

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Bloques Patrón Grado K DM-INACAL	Bloques Patrón de Longitud 0,5 mm a 100 mm Grado 0	LLA-C-081-2022
Bloques Patrón Grado K DM-INACAL	Bloques Patrón de Longitud 200 mm Grado 0	LLA-304-2022
Bloques Patrón Grado K DM-INACAL	Bloques Patrón de Longitud 300 mm Grado 0	LLA-305-2022
Comparador Horizontal Incertidumbre de 0,2 µm + 0,78 µm/m DM-INACAL	Varilla Cilíndrica 10 mm	LLA-004-2022
Máquina de Medición por Coordenadas DM-INACAL	Anillo Patrón 5 mm	LLA-009-2022

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Error de referencia inicial (I) = 0 µm

Error de indicación del pie de rey para medición de exteriores

Valor Patrón (mm)	Promedio de la indicación del Pie de Rey (mm)	Error (µm)
50,000	50,003	3
100,000	100,003	3
150,000	150,007	7
200,000	200,007	7
300,000	300,010	10

Error de contacto superficie parcial (E)

Valor Patrón (mm)	Error (µm)
200,000	10

Jr. Condesa de Lemos N°117
San Miguel, Lima

(01) 262 9536
(51) 988 901 065

informes@testcontrol.com.pe
www.testcontrol.com.pe

Certificado : TC - 21586 - 2022

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Error de repetibilidad (R)

Valor Patrón (mm)	Error (µm)
300,000	0

Error de cambio de escala de exteriores a interiores (S_{E-I})

Valor Patrón (mm)	Error (µm)
10,000	0

Error de cambio de escala de exteriores a profundidad (S_{E-P})

Valor Patrón (mm)	Error (µm)
10,000	0

Error de contacto lineal (L)

Valor Patrón (mm)	Error (µm)
10,000	0

Error de contacto de superficie completa (J)

Valor Patrón (mm)	Error (µm)
10,000	0

Error debido a la distancia de cruce de las superficies de medición para medición de interiores (K)

Valor Patrón (mm)	Error (µm)
5,000	0

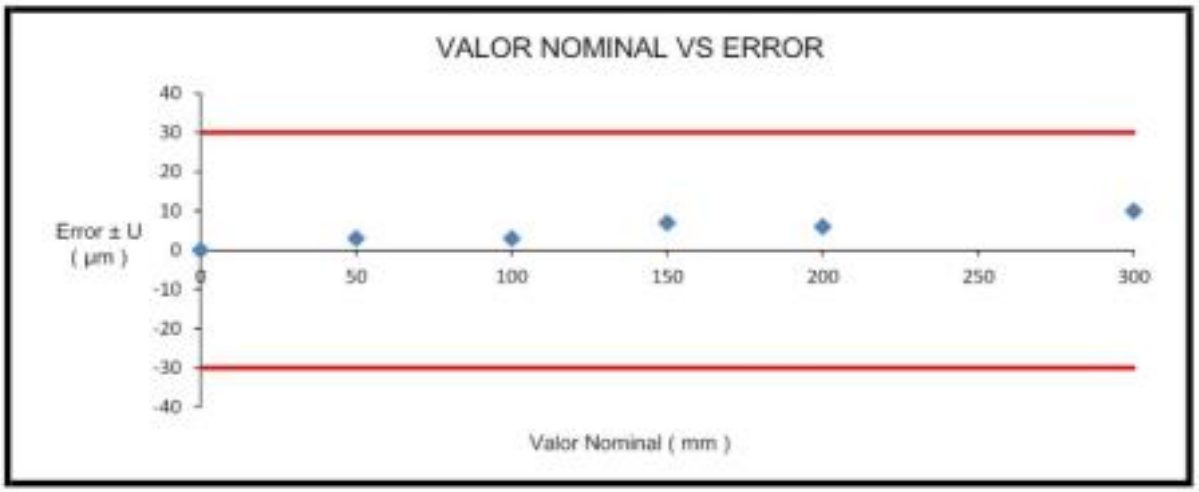
Incertidumbre de Medición : $(8,19^2 + 0,01^2 \times L^2)^{1/2}$ µm
L: Indicación del pie de rey expresado en milímetros (mm)

Nota 1: Error de indicación del pie de rey para medición de interiores = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores e interiores (SE-I).
Nota 2: Error de indicación del pie de rey para medición de profundidad = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exterioresa profundidad (SE-P).
Nota 3: El instrumento tiene un error máximo permitido de ± 30 µm, según norma DIN 862.

Jr. Condesa de Lemos N°117
San Miguel, Lima
(01) 262 9536
(51) 988 901 065
informes@testcontrol.com.pe
www.testcontrol.com.pe

Certificado : TC - 21586 - 2022

RESULTADOS DE MEDICIÓN



OBSERVACIONES
Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE
La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

Jr. Condesa de Lemos N°117
San Miguel, Lima

(01) 262 9536
(51) 988 901 065

informes@testcontrol.com.pe
www.testcontrol.com.pe

41126 Cognento MODENA
Via Bottego 33/A
Tel. +39 059 346441
E-mail: lab@aep.it

Centro di Taratura LAT N° 093
Calibration Center

Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 093

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 093 9623F
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2023/01/18
- cliente *customer*	TEST & CONTROL S.A.C. Jiron Condesa de Lemos 117 LIMA32 SAN MIGUEL - LIMA (PERÙ)
- destinatario *receiver*	-

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Dinamometro *(Dynamometer)*
- costruttore *manufacturer*	AEP transducers
- modello *model*	CLFlex
- matricola *serial number*	162403
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	-
- data delle misure *date of measurements*	2023/01/17
- registo di laboratorio *laboratory reference*	RL/9623F

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 093 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 093 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)
p.i. Paolo Lioi

Firma Digitale - *Digital Signature*

41126 Cognento MODENA
Via Bottego 33/A
Tel. +39 059 346441
E-mail: lab@aep.it

Centro di Taratura LAT N° 093
Calibration Center

Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 093

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 093 9623F
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. **PTQ010r13**
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

La catena di riferibilità ha inizio dal campione di misura di riferimento N. **PMF05-08**
Traceability is through reference mesurement standard N.

muniti di certificati validi di taratura rispettivamente N. **21-0268-01 (INRIM), 12334 PTB 21 (PTB), 2021-01F (LAT 093)**
validated by certificates of calibration No.

Taratura eseguita in accordo alla norma UNI EN ISO 376: 2011
Calibration carried out according to UNI EN ISO 376: 2011 standard

CONDIZIONI AMBIENTALI DI TARATURA *(CALIBRATION CONDITIONS)*

Temperatura ambiente *(Room temperature):*	(20 ± 1) °C
Umidità relativa *(Relative humidity):*	(50 ± 30) %

CAMPIONE DI MISURA *(MEASUREMENT STANDARD)*

Oggetto *(Device):*	Macchina campione di forza *(Force calibration machine)*
Costruttore *(Manufacturer):*	AEP transducers
Tipo *(Type):*	MTC 5000
N° di Serie *(Serial number):*	26-001/00
Portata massima *(Maximum range):*	5000 kN
Incertezza estesa *(Expanded uncertainty):*	0,05 %

SISTEMA IN TARATURA *(SYSTEM IN CALIBRATION)*

Oggetto *(Device):*	Dinamometro *(Dynamometer)*
Costruttore *(Manufacturer):*	AEP transducers
Tipo *(Type):*	CLFlex
N° di Serie *(Serial number):*	162403
Portata massima *(Maximum range):*	3000 kN
Lunghezza cavo *(Cable length):*	~ 5 m
Tipo di taratura *(Calibration procedure):*	COMPRESSIONE *(Compression)*

INDICATORE *(INDICATOR)*

Oggetto *(Device):*	Indicatore digitale *(Digital indicator)*
Costruttore *(Manufacturer):*	AEP transducers
Tipo *(Type):*	MP6plus
N° di Serie *(Serial number):*	6132
Risoluzione *(Resolution):*	0,1 kN

NOTE *(NOTES):*

Taratura effettuata con accessori di proprietà del laboratorio metrologico AEP.
(Calibration carried out with accessories belonging to the AEP metrological laboratory)

Taratura eseguita sul canale "CH 1" dell' indicatore.
(Calibration implemented on channel "CH 1" of indicator.)

41126 Cognento MODENA
Via Bottego 33/A
Tel. +39 059 346441
E-mail: lab@aep.it

Centro di Taratura LAT N° 093
Calibration Center

Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 093

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 093 9623F
Certificate of Calibration

Zero naturale del dinamometro *(Transducer zero signal)* : -12,7 kN

TARATURA ESEGUITA PER FORZE CRESCENTI E DECRESCENTI
(CALIBRATION IMPLEMENTED FOR INCREASING AND DECREASING FORCES)

Lo strumento NON È stato regolato prima della taratura
(The dynamometer HAS NOT BEEN adjusted before the calibration.)

	LETTURE *(READINGS)*					
	1° Ciclo*(1st Cycle)* X1 = 0°	2° Ciclo*(2nd Cycle)* X2 = 0°	3° Ciclo *(3rd Cycle)* X3 = 120°	X'4 = 120°	4° Ciclo *(4th Cycle)* X5 = 240°	X'6 = 240°
Forza applicata *Applied force* **/kN**	Crescenti *Increasing* **/kN**	Crescenti *Increasing* **/kN**	Crescenti *Increasing* **/kN**	Decrescenti *Decreasing* **/kN**	Crescenti *Increasing* **/kN**	Decrescenti *Decreasing* **/kN**
0	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0	-0,1
300	300,2	300,2	300,0	300,3	300,1	300,6
600	600,5	600,4	600,3	600,7	600,4	600,9
900	900,2	900,0	899,9	900,4	900,2	900,7
1200	1200,1	1200,0	1199,9	1200,5	1200,1	1200,8
1500	1500,2	1500,0	1499,9	1500,6	1500,2	1501,0
1800	1800,2	1799,9	1799,9	1800,6	1800,2	1800,9
2400	2400,2	2400,0	2399,9	2400,6	2400,2	2401,0
3000	3000,1	3000,0	2999,8	/	3000,3	/
0	-0,2	-0,1	/	/	/	/

	MISURE *(MEASUREMENTS)*					
	1° Ciclo*(1st Cycle)* X1 = 0°	2° Ciclo*(2nd Cycle)* X2 = 0°	3° Ciclo *(3rd Cycle)* X3 = 120°	X'4 = 120°	4° Ciclo *(4th Cycle)* X5 = 240°	X'6 = 240°
Forza applicata *Applied force* **/kN**	Crescenti *Increasing* **/kN**	Crescenti *Increasing* **/kN**	Crescenti *Increasing* **/kN**	Decrescenti *Decreasing* **/kN**	Crescenti *Increasing* **/kN**	Decrescenti *Decreasing* **/kN**
0	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0	-0,1
300	300,2	300,2	300,0	300,3	300,1	300,6
600	600,5	600,4	600,3	600,7	600,4	600,9
900	900,2	900,0	899,9	900,4	900,2	900,7
1200	1200,1	1200,0	1199,9	1200,5	1200,1	1200,8
1500	1500,2	1500,0	1499,9	1500,6	1500,2	1501,0
1800	1800,2	1799,9	1799,9	1800,6	1800,2	1800,9
2400	2400,2	2400,0	2399,9	2400,6	2400,2	2401,0
3000	3000,1	3000,0	2999,8	/	3000,3	/
0	-0,2	-0,1	/	/	/	/

AEP transducers
www.aep.it
41126 Cognento MODENA
Via Bottego 33/A
Tel. +39 059 346441
E-mail: lab@aep.it

Centro di Taratura LAT N° 093
Calibration Center

Laboratorio Accreditato
di Taratura

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAT N° 093

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 093 9623F
Certificate of Calibration

RISULTATI DI TARATURA *(CALIBRATION RESULTS)*

Forza applicata *Applied force* /kN	Media (X1-X2) *Average (X1- X2)* /kN	Ripetibilità *b'* *Repeatability. b'* /%	Media (X1-X3-X5) *Average (X1-X3-X5)* /kN	Riproducibilità *b* *Reproducibility b* /%	Err. Interp. 3° *Interpolation Err.* /%	Err. di Reversibilità *Reversibility Err.* /%
300	300,2	0,000	300,1	0,067	-0,004	0,133
600	600,5	0,017	600,4	0,033	0,039	0,075
900	900,1	0,022	900,1	0,033	-0,009	0,056
1200	1200,1	0,008	1200,0	0,017	-0,011	0,054
1500	1500,1	0,013	1500,1	0,020	-0,002	0,050
1800	1800,1	0,017	1800,1	0,017	0,001	0,039
2400	2400,1	0,008	2400,1	0,012	0,003	0,031
3000	3000,1	0,003	3000,1	0,017	-0,001	/

Errore relativo di zero *(Relative zero error)* : 0,007%

Classificazione del dinamometro secondo la norma UNI EN ISO 376:2011, capitolo 8
Classification according to the standard UNI EN ISO 376:2011, chapter 8

Coefficienti delle curve d'interpolazione *(Coefficients of interpolation curves)*

Misura *(Measure)* $X = a + b \cdot F + c \cdot F^2 + d \cdot F^3$				
	a / (kN)	*b / ((kN)/kN)*	*c / ((kN)/(kN²))*	*d / ((kN)/(kN³))*
3°	0,00000	$1{,}00049 \cdot 10^{0}$	$-3{,}87706 \cdot 10^{-7}$	$7{,}89403 \cdot 10^{-11}$

Forza applicata *(Applied force)* $F = e + f \cdot X + g \cdot X^2 + h \cdot X^3$ (**)				
	e / (kN)	*f / (kN/(kN))*	*g / (kN/(kN)²)*	*h / (kN/(kN)³)*
3°	0,00000	$9{,}99514 \cdot 10^{-1}$	$3{,}87636 \cdot 10^{-7}$	$-7{,}89213 \cdot 10^{-11}$

(**) Equazione di correzione delle letture *(Readings correction equation)*

F: Forza *(Force)* /kN *X:* Misura *(Measurement)* /kN

CLASSIFICAZIONE *(CLASSIFICATION)*

	UNI EN ISO 376:2011, par. (sec.) 8.2.3 Forze specifiche *(Specific forces)*					UNI EN ISO 376:2011, par. (sec.) 8.2.5 Interpolazione *(Interpolation)*				
Forza *Force* /kN	Classe *Class* 00	Classe *Class* 0,5	Classe *Class* 1	Classe *Class* 2	Inc. estesa *Expanded. unc.* /%	Classe *Class* 00	Classe *Class* 0,5	Classe *Class* 1	Classe *Class* 2	Inc. estesa *Expanded. unc.* /%
300	0	0	1	1	**0,087**	0	0	1	1	**0,087**
600	0	0	1	1	**0,067**	0	0	1	1	**0,102**
900	0	0	1	1	**0,066**	0	0	1	1	**0,068**
1200	0	0	1	1	**0,058**	0	0	1	1	**0,062**
1500	0	0	1	1	**0,059**	0	0	1	1	**0,059**
1800	0	0	1	1	**0,058**	0	0	1	1	**0,058**
2400	0	0	1	1	**0,055**	0	0	1	1	**0,055**
3000	0	0	1	1	**0,053**	0	0	1	1	**0,053**

0 = Non conforme *(Not conform)* , 1 = Conforme *(Conform)*

L'incertezza estesa di misura non tiene conto della stabilità del dinamometro.
The expanded uncertainty of measurement does not take into account the stability of the dynamometer.
Per calcolare l'incertezza estesa d'utilizzo, considerare l'appendice C.2 della UNI EN ISO 376:2011, quando appropriato.
To calculate the expanded uncertainty of use, consider the appendix C.2 of ISO 376:2011, when appropiate.

Operatore Tecnico *(Technical Operator):* dr. Francesco Cavaliere

Certificado de Calibración

TC - 12316 - 2022

Proforma : 14005A Fecha de emisión : 2022-08-29

Solicitante : **TEST & CONTROL S.A.C.**
Dirección : Jr. Condesa De Lemos Nro. 117 Urb. San Miguelito Lima-Lima-San Miguel

Instrumento de medición	:	**Balanza**
Tipo	:	Electrónica
Marca	:	OHAUS
Modelo	:	EP22001
N° de Serie	:	1124012206
Capacidad Máxima	:	22000 g
Resolución	:	0,1 g
División de Verificación	:	1 g
Clase de Exactitud	:	II
Capacidad Mínima	:	5 g
Procedencia	:	No indica
Identificación	:	MAS-008
Ubicación	:	Laboratorio de masa
Variación de ΔT Local	:	3 °C
Fecha de Calibración	:	2022-08-29

Lugar de calibración
Instalaciones de TEST & CONTROL S.A.C.

Método de calibración
La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316

Jr. Condesa de Lemos N°117
San Miguel, Lima
(01) 262 9536
(51) 988 901 065
informes@testcontrol.com.pe
www.testcontrol.com.pe

Certificado de Calibración
TC - 12316 - 2022

Trazabilidad

Trazabilidad	Patrón de trabajo	Certificado de calibración
Patrones de Referencia de KOSSOMET	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud F1	PE22-C-0828 Junio 2022
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Juego de Pesas 1 kg a 5 kg Clase de Exactitud F1	LM-C-210-2022 Julio 2022
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Pesa 10 kg Clase de Exactitud F1	LM-C-211-2022 Julio 2022
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Pesa 20 kg Clase de Exactitud F1	LM-C-212-2022 Julio 2022

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Inspección visual

Ajuste de Cero	Tiene
Oscilación Libre	Tiene
Plataforma	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene

Escala	No Tiene
Cursor	No Tiene
Nivelación	Tiene

Ensayo de repetibilidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	19,0 °C	19,0 °C
Humedad Relativa	69 %	70 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	11 000,00	11 000,0	0,03	0,02
2		11 000,0	0,05	0,00
3		11 000,0	0,05	0,00
4		11 000,0	0,03	0,02
5		11 000,0	0,05	0,00
6		11 000,0	0,05	0,00
7		11 000,0	0,06	-0,01
8		11 000,0	0,06	-0,01
9		11 000,0	0,05	0,00
10		11 000,0	0,05	0,00
| Emáx - Emin | (g)			0,03	
error máximo permitido (±g)			2,00	

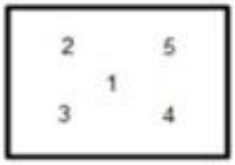
Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	22 000,00	22 000,1	0,05	0,10
2		22 000,1	0,04	0,11
3		22 000,1	0,04	0,11
4		22 000,1	0,06	0,09
5		22 000,1	0,06	0,09
6		22 000,1	0,05	0,10
7		22 000,1	0,05	0,10
8		22 000,1	0,04	0,11
9		22 000,1	0,05	0,10
10		22 000,1	0,05	0,10
| Emáx - Emin | (g)			0,02	
error máximo permitido (±g)			3,00	

Jr. Condesa de Lemos N°117
San Miguel, Lima

(01) 262 9536
(51) 988 901 065

informes@testcontrol.com.pe
www.testcontrol.com.pe

Certificado de Calibración
TC - 12316 - 2022



Ensayo de excentricidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	19,1 °C	19,1 °C
Humedad Relativa	70 %	69 %

N°	Determinación de Error Eo				Determinación de Error Corregido Ec					e.m.p.
	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	(±g)
1	1,00	1,0	0,05	0,00	7 000,00	7 000,0	0,07	-0,02	-0,02	2,00
2		1,0	0,06	-0,01		7 000,1	0,02	0,13	0,14	
3		1,0	0,04	0,01		7 000,1	0,05	0,10	0,09	
4		1,0	0,05	0,00		6 999,9	0,04	-0,09	-0,09	
5		1,0	0,05	0,00		7 000,0	0,05	0,00	0,00	

Ensayo de pesaje

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	19,1 °C	19,1 °C
Humedad Relativa	69 %	69 %

Carga	Crecientes				Decrecientes				e.m.p.
(g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	(±g)
1,00	1,0	0,05	0,00						
5,00	5,0	0,04	0,01	0,01	5,0	0,05	0,00	0,00	1,00
1 000,00	1 000,0	0,04	0,01	0,01	1 000,0	0,05	0,00	0,00	1,00
2 000,00	2 000,1	0,04	0,11	0,11	2 000,0	0,06	-0,01	-0,01	1,00
5 000,02	5 000,0	0,07	-0,04	-0,04	5 000,0	0,06	-0,03	-0,03	1,00
7 000,03	7 000,0	0,07	-0,05	-0,05	7 000,0	0,04	-0,02	-0,02	2,00
10 000,01	10 000,0	0,06	-0,02	-0,02	10 000,0	0,04	0,00	0,00	2,00
12 000,02	12 000,0	0,06	-0,03	-0,03	12 000,0	0,07	-0,04	-0,04	2,00
15 000,03	15 000,1	0,06	0,06	0,06	15 000,1	0,07	0,05	0,05	2,00
20 000,01	20 000,1	0,06	0,08	0,08	20 000,1	0,07	0,07	0,07	2,00
22 000,01	22 000,1	0,07	0,07	0,07	22 000,1	0,07	0,07	0,07	3,00

Donde:

I : Indicación de la balanza
R : Lectura de la balanza posterior a la calibración (g)
ΔL : Carga adicional
E : Error del instrumento
Eo : Error en cero
Ec : Error corregido

Lectura corregida e incertidumbre de la balanza

Lectura Corregida : $R_{corregida} = R - 3{,}18 \times 10^{-7} \times R$

Incertidumbre Expandida : $U_R = 2 \times \sqrt{2{,}62 \times 10^{-3}\ g^2 + 1{,}21 \times 10^{-9} \times R^2}$

Observaciones

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.
La indicación de la balanza fue de 22 000,1 g para una carga de valor nominal 22000 g.

Incertidumbre

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Fin del documento

Jr. Condesa de Lemos N°117
San Miguel, Lima
(01) 262 9536
(51) 988 901 065
informes@testcontrol.com.pe
www.testcontrol.com.pe

Certificado de Calibración

TC - 05292 - 2023

PROFORMA : 17163A Fecha de emisión: 2023-03-15 Página : 1 de 2

SOLICITANTE : LABORATORIO DE SUELO TECNILAB S.A.C
DIRECCIÓN : Cal.A Mza. K1 Lote. 32 P.J. Pachacamac Ba 2 Etp4 Sec1 Lima-Lima-Villa El Salvador

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	:	**COPA CASAGRANDE**
Marca	:	ORION
Modelo	:	LA8N
N° de Serie	:	NO INDICA
Procedencia	:	PERÚ
N° de Parte	:	NO INDICA
Identificación	:	NO INDICA
Ubicación	:	Laboratorio
Fecha de Calibración	:	2023-03-14

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de LABORATORIO DE SUELO TECNILAB S.A.C

MÉTODO DE CALIBRACIÓN
La calibración se realizó por comparación directa utilizando patrones calibrados y trazables al sistema internacional de medida, tomando como referencia la norma MTCE 110 - 2000.

CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	20,9 °C	21,1 °C
Humedad Relativa	61,0 %	59,0 %

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Bloque patrón de longitud Grado 0 DM - INACAL	Pie de Rey 0 mm a 300 mm	TC - 21586 - 2022

RESULTADOS DE MEDICIÓN

	Descripción		Dimensiones				
			Valor Nominal (mm)	Valor Medido (mm)	Desviación (mm)	Tolerancia (mm)	Incertidumbre (mm)
COPA	Radio de la copa	A	54	53,90	0,10	0,5	0,02
	Espesor de la copa	B	2	2,10	-0,10	0,1	0,02
	Profundidad de la copa	C	27	26,50	0,50	0,5	0,02
BASE	Copa desde la guía del elevador hasta la base	U	47	46,20	0,80	1	0,02
	Espesor de la copa	K	50	48,40	1,60	2	0,02
	Largo	L	150	148,40	1,60	2	0,02
	Ancho	M	125	123,90	1,10	2	0,02

OBSERVACIONES
Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE
La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

Certificado de Calibración

TC - 00591 - 2023

Proforma : 16760A Fecha de Emisión : 2022-01-06

Solicitante : **LABORATORIO DE SUELO TECNILAB S.A.C**
Dirección : CALLE A CON CALLE 38 MZ.B LT.27 URB. PACHACAMAC GESTOR 1 BARRIO 2 4TA ETAPA LIMA-LIMA-VILLA EL SALVADOR

Equipo : **Horno**
Marca : NO INDICA
Modelo : NO INDICA
Número de Serie : 20231987
Identificación : NO INDICA
Procedencia : NO INDICA
Circulación del aire : Ventilación forzada
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de Calibración : 2023-01-04

Instrumento de Medición del Equipo :

	Tipo	Alcance	Resolución
Termómetro	DIGITAL	0 °C a 250 °C	1 °C
Selector	DIGITAL	NO INDICA	1 °C

Lugar de calibración
Instalaciones de LABORATORIO DE SUELO TECNILAB S.A.C

Método de calibración
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-018 2da edición, Junio 2009: "Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático" publicada por el SNM/ INDECOPI.

Condiciones de calibración

	Temperatura	Humedad	Tensión
Inicial	21,4 °C	56 %hr	221 V
Final	21,5 °C	60 %hr	220 V

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.
El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316

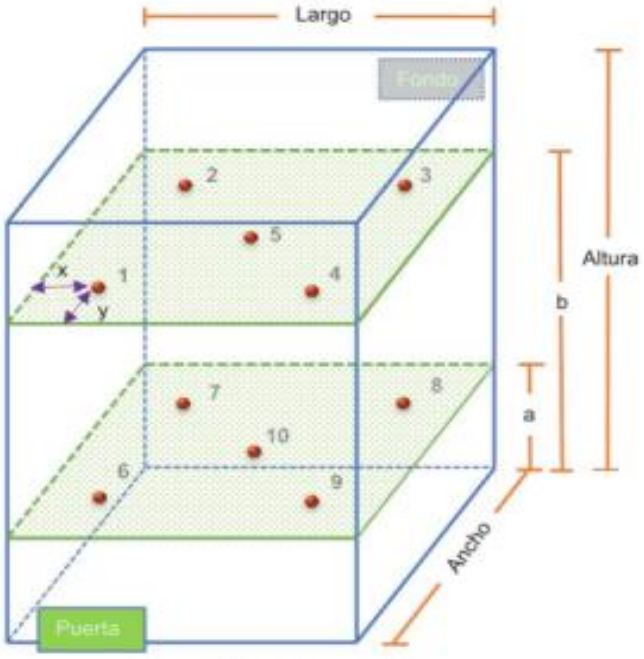
Jr. Condesa de Lemos N° 117 San Miguel - Lima (01) 2629545 990089889 informes@testcontrol.com.
*Empresa con **responsabilidad social**, acercando la ciencia a los que comparten nuestra **pasión por la metrología**.*

Certificado : TC - 00591 - 2023

Trazabilidad

Trazabilidad	Patrones de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia del SAT	Indicador digital con termopares tipo T con incertidumbres del orden desde 0,14 °C hasta 0,16 °C.	LT-1017-2022 Octubre 2022

Ubicación de los sensores dentro del medio isotermo



Largo :	50,0 cm	**Plano inferior (a)** :	6,0 cm	**x** :	5,0 cm
Ancho :	50,0 cm	**Plano superior (b)** :	51,0 cm	**y** :	5,5 cm
Altura :	60,0 cm				

Los termopares 5 y 10 se ubicaron en el centro de su respectivos niveles.
El medio isotermo tenia 3 parrillas al momento de iniciar la calibración.

Nomenclatura de abreviaturas

t	: Instante de tiempo en minutos.	**T.PROM**	: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
I	: Indicación del termómetro del equipo.		
T. MÁX	: Temperatura máxima por sensor	**Tprom**	: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.
T. MÍN	: Temperatura mínima por sensor		
T. max	: Temperatura máxima para un instante dado.	**DTT**	: Desviación de temperatura en el tiempo.
T. min	: Temperatura mínima para un instante dado.		

Jr. Condesa de Lemos N° 117 San Miguel - Lima (01) 2629545 990089889 informes@testcontrol.com.
*Empresa con **responsabilidad social**, acercando la ciencia a los que comparten nuestra **pasión por la metrología**.*

Certificado : TC - 00591 - 2023

Resultados de medición (1er punto de calibración)

Temperatura de Trabajo	Posición del Controlador/ Selector	Tiempo de Calentamiento Estabilización	Porcentaje de carga	Descripción de la carga
110 °C ± 5 °C	110 °C	60 min	30%	MOLDE DE ACERO CON PIEDRA

t	I	Temperaturas en las Posiciones de Medición (°C)										Tprom	Tmáx - Tmin
		Nivel Superior					Nivel Inferior					(°C)	(°C)
(h)	(°C)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00:00	110	106,8	106,7	107,0	106,5	106,6	107,0	106,6	107,1	106,9	106,5	106,9	0,9
00:02	110	107,2	107,2	107,0	106,9	107,0	107,4	107,6	107,6	107,3	107,2	107,4	1,6
00:04	110	107,7	107,3	107,6	107,5	107,6	107,8	107,9	107,7	107,4	107,9	107,8	1,6
00:06	110	107,5	107,2	107,4	107,4	107,3	107,7	107,7	107,4	107,5	107,7	107,6	1,3
00:08	110	107,3	107,3	107,0	107,0	107,3	107,5	107,2	107,1	107,3	107,3	107,4	1,4
00:10	110	106,3	106,2	106,3	106,2	106,5	106,5	106,8	106,8	106,6	106,9	106,7	1,4
00:12	110	106,0	105,7	105,9	106,0	106,1	105,9	106,3	106,5	106,3	105,9	106,2	1,5
00:14	110	105,9	105,8	105,4	105,5	105,6	105,9	105,6	105,7	105,9	106,0	105,9	1,4
00:16	110	105,6	105,4	105,6	105,8	105,7	105,6	105,8	105,7	105,8	105,7	105,8	1,3
00:18	110	105,9	105,8	106,0	105,8	105,7	106,4	106,2	106,4	105,8	106,1	106,2	1,4
00:20	110	106,9	106,3	106,8	106,6	106,5	106,5	107,2	106,7	106,9	106,9	106,9	1,5
00:22	110	107,2	107,3	107,5	107,3	106,9	107,6	107,7	107,1	107,3	107,6	107,5	1,4
00:24	110	107,9	107,4	107,5	107,7	107,4	108,1	107,5	108,0	107,8	107,7	107,8	1,1
00:26	110	107,7	107,3	107,5	107,2	107,4	108,0	108,0	107,6	107,8	107,5	107,8	1,4
00:28	110	107,2	106,9	107,2	107,0	106,8	107,3	107,6	107,2	107,4	107,1	107,3	1,6
00:30	110	106,6	106,5	106,6	106,6	106,6	107,0	106,8	106,9	106,3	106,6	106,8	1,1
00:32	110	105,8	106,1	105,7	105,9	105,7	106,2	106,2	105,9	106,3	106,4	106,2	1,6
00:34	110	105,7	105,4	105,8	105,6	105,6	105,7	105,7	106,1	105,5	105,7	105,8	1,6
00:36	110	105,5	105,9	105,4	105,8	105,4	106,2	105,7	105,8	105,8	105,9	105,9	1,4
00:38	110	106,1	106,1	106,2	106,1	106,1	106,3	106,2	106,0	105,9	106,3	106,3	1,1
00:40	110	106,6	106,8	106,4	106,7	106,8	106,8	106,8	106,6	106,8	106,9	106,9	1,3
00:42	110	107,4	107,0	107,3	107,1	107,2	107,1	107,4	107,2	106,9	107,3	107,3	1,2
00:44	110	107,4	107,8	107,6	107,7	107,8	108,0	107,9	107,9	107,9	107,7	107,9	1,3
00:46	110	107,4	107,5	107,4	107,2	107,4	107,9	107,6	107,5	107,4	107,6	107,6	1,2
00:48	110	107,0	107,0	106,9	106,7	107,1	107,3	107,2	107,3	106,9	107,4	107,3	1,6
00:50	110	106,6	106,2	106,8	106,5	106,6	106,5	106,9	106,8	106,4	107,0	106,8	1,5
00:52	110	106,0	106,2	106,1	106,1	105,9	106,2	106,4	106,2	106,0	106,3	106,3	1,2
00:54	110	105,8	105,5	105,5	105,8	105,6	105,7	105,8	106,1	105,5	105,6	105,8	1,3
00:56	110	106,0	105,8	105,9	105,6	105,3	105,7	105,6	106,2	105,7	106,1	105,9	1,3
00:58	110	106,0	105,7	105,8	106,1	105,7	106,5	106,5	106,2	105,9	106,5	106,3	1,5
01:00	110	106,5	106,3	106,8	106,4	106,4	106,9	107,0	106,6	106,4	106,9	106,8	1,6
T.PROM	110	106,6	106,5	106,5	106,5	106,5	106,8	106,8	106,8	106,7	106,8	106,8	
T.MÁX	110	107,9	107,8	107,6	107,7	107,8	108,1	108,0	108,0	107,9	107,9		
T.MÍN	110	105,5	105,4	105,4	105,5	105,3	105,6	105,6	105,7	105,5	105,6		
DTT	0	2,4	2,4	2,2	2,2	2,5	2,5	2,4	2,3	2,4	2,3		

Resumen de resultados

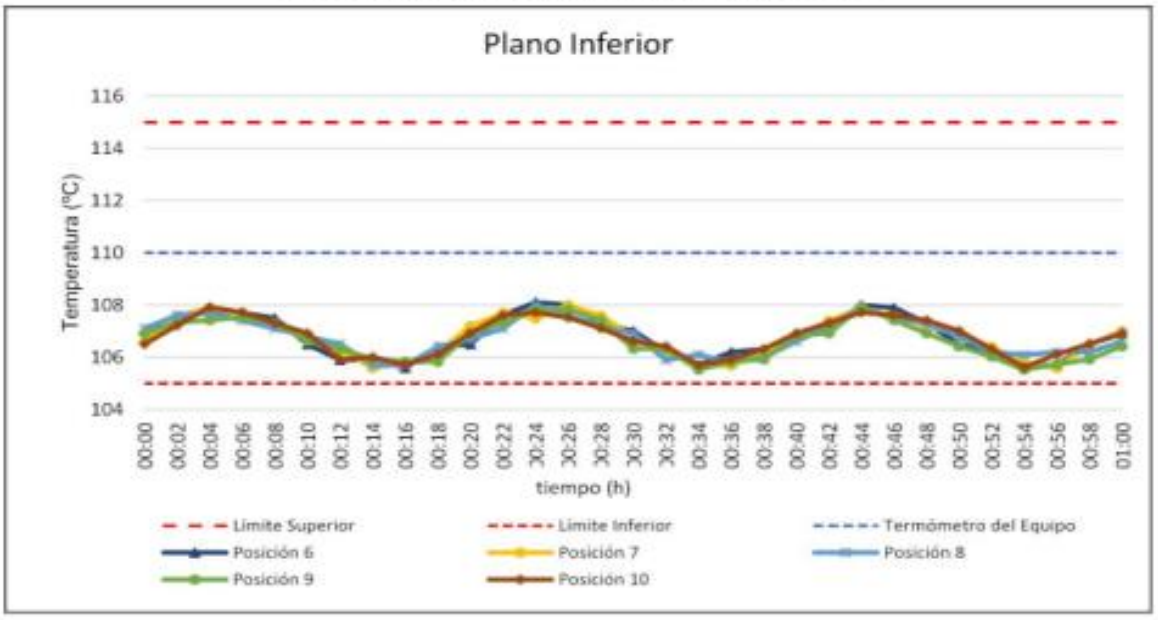
Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Temperatura Máxima Medida	108,9	0,2
Temperatura Mínima Medida	105,3	0,2
Desviación de Temperatura en el Espacio	1,1	0,2
Desviación de Temperatura en el Tiempo	2,5	0,1
Estabilidad Medida (±)	1,3	0,05
Uniformidad Medida	1,6	0,2

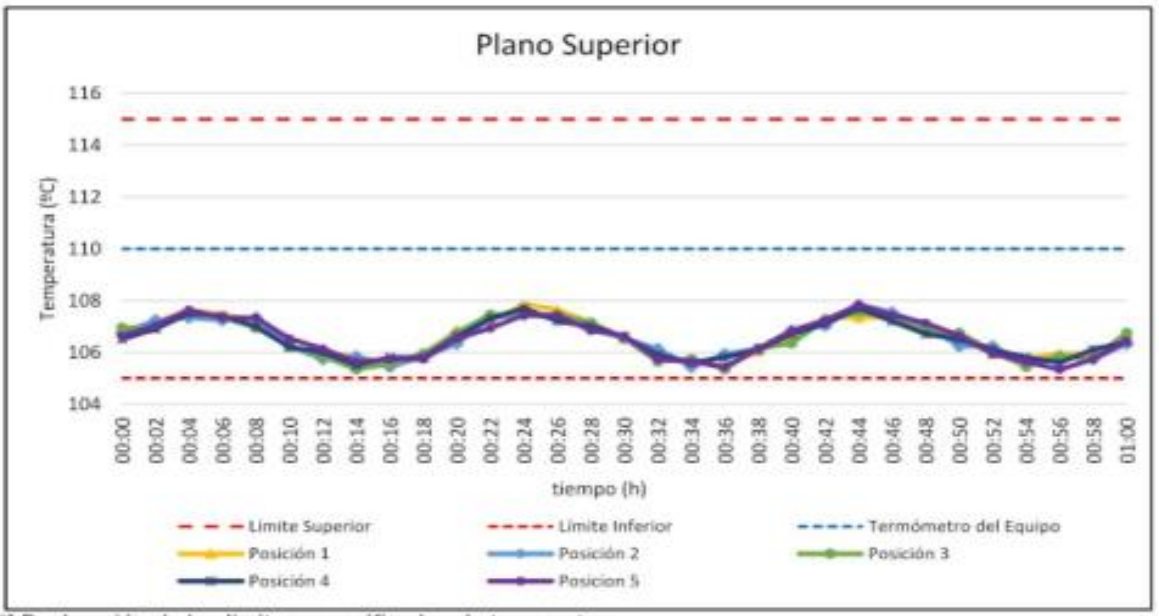
Jr. Condesa de Lemos N° 117 San Miguel - Lima (01) 2629545 990089889 informes@testcontrol.com.

*Empresa con **responsabilidad social**, acercando la ciencia a los que comparten nuestra **pasión por la metrología**.*

Certificado : TC - 00591 - 2023

Gráfica de para la temperatura de trabajo de 110 °C ± 5 °C





[*] Declaración de los límites especificados de temperatura.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que esta ha sido hecha, el medio isotermo:

- Cumple con los límites especificados de temperatura.

Jr. Condesa de Lemos N° 117 San Miguel - Lima (01) 2629545 990089889 informes@testcontrol.com.

*Empresa con **responsabilidad social**, acercando la ciencia a los que comparten nuestra **pasión por la metrología**.*

Certificado : TC - 00591 - 2023

Para cada posición de medición su **"desviación de temperatura en el tiempo"** DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperaturas registradas en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su **"desviación de temperatura en el espacio"** está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del equipo es 0,29 °C.
La estabilidad es considerada igual a la mitad de la máxima DTT.

Fotografía del medio isotermo:

Observaciones
Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

Incertidumbre
La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%

Fin del Documento

Jr. Condesa de Lemos N° 117 San Miguel - Lima (01) 2629545 990089889 informes@testcontrol.com.
*Empresa con **responsabilidad social**, acercando la ciencia a los que comparten nuestra **pasión por la metrología**.*

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
TC - 05300 - 2023

PROFORMA : 17163A Fecha de emisión : 2023-03-15 Página : 1 de 2

SOLICITANTE : **LABORATORIO DE SUELO TECNILAB S.A.C**
Dirección : Cal.A Mza. K1 Lote. 32 P.J. Pachacamac Ba 2 Etp4 Sec1 Lima-Lima-Villa El Salvador

INSTRUMENTO DE MEDICIÓI	:	**CONO ABRAMS**
Marca	:	No Indica
Modelo	:	No Indica
N° de Serie	:	No Indica
Procedencia	:	No indica
Identificación	:	No Indica
Ubicación	:	Laboratorio
Fecha de Calibración	:	2023-03-14

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de LABORATORIO DE SUELO TECNILAB S.A.C

MÉTODO DE CALIBRACIÓN
La calibración se realizó por comparación directa utilizando patrones calibrados y trazables al sistema internacional de medida, tomando como referencia la norma ASTM C143/C143M-10a.

CONDICIONES AMBIENTALES

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	21,8 °C	22,5 °C
HUMEDAD RELATIVA	78 %HR	79 %HR

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.
El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolas Ramos Paucar
Gerente Técnico.
CFP :0316

Certificado : TC - 05300 - 2023
Página : 2 de 2

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Bloques de Longitud Grado 0 TEST & CONTROL S.A.C	Pie de Rey 0 mm a 300 mm	TC-21586-2022
Láser Estabilizado de He-Ne 633 nm Incertidumbre 0,08 µm DM-INACAL	Regla Metálica Clase I 0 mm a 1 000 mm	LLA-034-2023
Microscopio de Herramientas Incertidumbre 0,7 µm DM-INACAL	Retícula de Medición 0 mm a 10 mm	LLA-172-2022

RESULTADOS DE MEDICIÓN

	Descripción	Dimensiones				
		Valor nominal (pulgadas)	Valor nominal (mm)	Valor medido (mm)	Desviación (mm)	Incertidumbre (mm)
Cono	Altura del Embudo	12,0	304,8	299,3	5,5	0,1
	Diámetro Superior	4,0	101,6	104,5	-2,9	0,1
	Diámetro Inferior	8,0	203,2	201,1	2,1	0,1
Varilla	Longitud	23,6	600,0	602,0	-2,0	0,1
	Diámetro	0,6	15,9	15,6	0,3	0,1

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

Anexo 05: Análisis complementario

Tabla 8. Ensayos laboratorio

Ensayos de laboratorio	
Ensayos	**Instrumentos**
Ensayo de análisis granulométricos	**Fichas de resultados de laboratorio**
Diseño de mezcla	**Ficha ACI 211**
Ensayo de resistencia a compresión	**FICHA N.P.T 339.034 (2021)**
Ensayo de resistencia a flexión	**FICHA N.P.T 339.078 (revisado el 2017)**
Ensayo de resistencia a tracción	**FICHA N.P.T 339.084 (2017)**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Análisis granulométricos del agregado fino

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulativo	% que pasa
3/8”	9.525	1	0.2	0.2	99.8
N° 4	4.76	24.79	5	5.2	94.8
N° 8	2.38	65.59	13.1	18.3	81.7
N° 16	1.19	95.31	19.1	37.3	62.7
N° 30	0.59	87.81	21.8	59.2	40.8
N° 50	0.297	67.35	17.6	76.7	23.3
N° 100	0.149	48.55	13.5	90.2	9.8
N° 200	0.074	109.09	9.7	99.9	0.1
Fondo		0.51	0.1	100	0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Análisis granulométricos del agregado grueso

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulativo	% que pasa
2”	50.800	0	0	0	100
1 1/2”	38.100	0	0	0	100
1”	25.400	0	0	0	100
3/4”	19.05	258.5	9.6	9.6	90.4
1/2"	12.7	1055.5	39.3	48.9	51.1
3/8”	9.525	994	37	85.9	14.1
N° 4	4.76	369	13.7	99.6	0.4
N° 8	2.38	4	0.1	99.8	0.2
Total		2687			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Peso unitario suelto del agregado fino

Datos del ensayo Muestra (M-01)					
Identificación		1	2	3	Promedio
Peso del recipiente + muestra	kg	7883.0	7888.0	7870.0	
Peso del recipiente	kg	3438.0	3438.0	3438.0	
Peso de la muestra	kg	4445.0	4445.0	4432.0	
Volumen	M3	2816.0	2816.0	2816.0	
Peso unitario suelto	Kg/m3	1578.48	1580.3	1573.9	1577.5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Peso unitario compactado del agregado fino

Datos del ensayo Muestra (M-01)					
Identificación		1	2	3	Promedio
Peso del recipiente + muestra	kg	8226.0	8230.0	8199.0	
Peso del recipiente	kg	3438.0	3438.0	3438.0	
Peso de la muestra	kg	4788..0	4792.0	4761.0	
Volumen	M3	2816.0	2816.0	2816.0	
Peso unitario compactado	Kg/m 3	1700.3	1701.7	1690.7	1697.6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Equivalente de arena

Datos del ensayo Muestra (M-01)			
Muestra	01	02	03
Hora de entrada	09:24	09:26	09:28
Hora de salida	09:34	09:36	09:38
Hora de entrada	09:36	09:38	09:40
Hora de salida	09:56	09:58	10:00
Altura de nivel Material fino (A)	4.4	4.3	4.4
Altura de nivel Arena (B)	3.3	3.4	3.3
Equivalente de arena (B x 100/A)	75.0%	79.1%	75.0%
Equivalente de arena promedio:		76.4%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Gravedad específica y absorción de los agregados

Datos del ensayo Muestra (M-01)				
A	Peso mat. Sat. Sup. Seco (en aire) (gr)	500.0	500.0	
B	Peso frasco + agua	703.9	702.7	
C	Peso frasco + agua +A (gr)	1203.9	1202.7	
D	Peso del mat.+ agua en el frasco (gr)	1012.9	1010.5	
E	Vol de masa + vol de vacío = C-D (gr)	191.0	192.2	
F	Pe. De mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	492.9	492.6	
G	Vol de masa = E- (A-F) (gr)	183.9	184.8	Promedio
	Pe bulk (base seca) =F/E	2.581	2.563	2.572
	Pe bulk (base saturada) =A/E	2.618	2.601	2.610
	Pe aparente (base seca) =F/G	2.680	2.666	2.673
	% de absorción = ((A-F) /F)*100	1.440	1.502	1.47%
Equivalente de arena promedio:			76.4%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Peso unitario del agregado grueso

Datos del ensayo Muestra (M-01)					
Identificación		1	2	3	Promedio
Peso del recipiente + muestra	kg	7883.0	7888.0	7870.0	
Peso del recipiente	kg	3438.0	3438.0	3438.0	
Peso de la muestra	kg	4445.0	4445.0	4432.0	
Volumen	M3	2816.0	2816.0	2816.0	
Peso unitario suelto	Kg/m3	1578.48	1580.3	1573.9	1577.5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Peso unitario compactado del agregado grueso

Datos del ensayo Muestra (M-01)					
Identificación		1	2	3	Promedio
Peso del recipiente + muestra	kg	27450.0	27477.0	27375.0	
Peso del recipiente	kg	12328.0	12328.0	12328.0	
Peso de la muestra	kg	15122.0	15149.0	15047.0	
Volumen	M3	9396.0	9396.0	9396.0	
Peso unitario compactado	Kg/m3	1700.3	1701.7	1690.7	1607.7

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Peso específico y absorción de los agregados

Datos del ensayo Muestra (M-01)				
A	Peso mat. Sat. Sup. Seca (en aire) (gr)	1306.1	1421.2	
B	Peso mat. Sat. Sup. Seca (en agua) (gr)	815	864	
C	Vol de masa + vol de vacío =A-B (gr)	491.1	557.2	
D	Peso material seco en estufa (105°C) (gr)	1298.	1412.0	
E	Vol de masa = C- (A-D) (gr)	479.0	548.0	Promedio
	Pe bulk (base seca) =D/C	2.64	2.53	2.589
	Pe bulk (base saturada) =A/C	2.66	2.55	2.605
	Pe aparente (base seca) =D/E	2.71	2.58	2.643
	% de absorción = ((A-D) /D)*100	0.62	0.65	0.64%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Diseño de mezcla del cemento

Datos del cemento	
Tipo	Sol tipo 1
Peso específico (k/m3)	3110

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Diseño de mezcla de los agregados

Datos de los agregados		
Descripción	Agregado fino	Agregado grueso
Cantera	Bella 1	Bella 2
Material	Arena	Piedra
Peso unitario suelto (kg/m3)	1577.5	1471.7
Peso unitario compactado (kg/m3)	1697.6	1607.7
Peso especifico	2673	2643
Peso seco suelto (k/m3)	1577	1471
Absorción %	1.47	0.64
Humedad natural	5.35	0.70
Módulo de fineza	2.87	-
Tamaño máximo	3/8”	3/4”

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Ensayo a resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días

Concreto con dosificaciones	Fecha	Rotura	Edad	Resistencia	
	Moldeo		Días	kg/cm2	(%)
Patrón	3/04/2024	10/04/2024	7	149.90	71.37
0.5% de PPF	3/04/2024	10/04/2024	7	156.57	74.53
0.8% de PPF	3/04/2024	10/04/2024	7	161.13	76.73
1% de PPF	3/04/2024	10/04/2024	7	161.13	76.73
0.5% de EPS	3/04/2024	10/04/2024	7	157.8	75.13
0.8% de EPS	3/04/2024	10/04/2024	7	163.4	77.8
1% de EPS	3/04/2024	10/04/2024	7	165.53	78.8
Patrón	3/04/2024	17/04/2024	14	181.93	86.6
0.5% de PPF	3/04/2024	17/04/2024	14	188.23	89.57
0.8% de PPF	3/04/2024	17/04/2024	14	195.03	92.87
1% de PPF	3/04/2024	17/04/2024	14	195.03	92.87
0.5% de EPS	3/04/2024	17/04/2024	14	189.37	90.2
0.8% de EPS	3/04/2024	17/04/2024	14	197.83	94.2
1% de EPS	3/04/2024	17/04/2024	14	200.57	95.53
Patrón	3/04/2024	1/05/2024	28	211.4	100.67
0.5% de PPF	3/04/2024	1/05/2024	28	215.97	102.83
0.8% de PPF	3/04/2024	1/05/2024	28	222.43	105.93
1% de PPF	3/04/2024	1/05/2024	28	222.43	105.93
0.5% de EPS	3/04/2024	1/05/2024	28	216.93	103.3
0.8% de EPS	3/04/2024	1/05/2024	28	224.7	107
1% de EPS	3/04/2024	1/05/2024	28	227.97	108.57

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Ensayo a flexión a los 7, 14 y 28 días

Concreto con dosificaciones	Fecha	Luz del ensayo (cm)	Rotura	Edad	Resistencia	
	Moldeo			Días	kg/cm2	(%)
Patrón	12/04/2024	44.8	10/04/2024	7	30.1	14.3
0.5% de PPF	12/04/2024	44.8	10/04/2024	7	31.2	14.9
0.8% de PPF	12/04/2024	44.8	10/04/2024	7	32.5	15.5
1% de PPF	12/04/2024	44.8	10/04/2024	7	33.8	16.1
0.5% de EPS	12/04/2024	44.8	10/04/2024	7	31.4	14.9
0.8% de EPS	12/04/2024	44.8	10/04/2024	7	33.8	16.1
1% de EPS	12/04/2024	44.8	10/04/2024	7	35.3	16.8
Patrón	12/04/2024	44.8	17/04/2024	14	31.4	14.9
0.5% de PPF	12/04/2024	44.8	17/04/2024	14	32.4	15.4
0.8% de PPF	12/04/2024	44.8	17/04/2024	14	33.9	16.2
1% de PPF	12/04/2024	44.8	17/04/2024	14	35.4	16.9
0.5% de EPS	12/04/2024	44.8	17/04/2024	14	32.8	15.6
0.8% de EPS	12/04/2024	44.8	17/04/2024	14	36.5	17.4
1% de EPS	12/04/2024	44.8	17/04/2024	14	37.7	17.9
Patrón	12/04/2024	44.8	1/05/2024	28	34.2	16.3
0.5% de PPF	12/04/2024	44.8	1/05/2024	28	35.1	16.7
0.8% de PPF	12/04/2024	44.8	1/05/2024	28	36.7	17.5
1% de PPF	12/04/2024	44.8	1/05/2024	28	37.6	17.9
0.5% de EPS	12/04/2024	44.8	1/05/2024	28	35.2	16.8
0.8% de EPS	12/04/2024	44.8	1/05/2024	28	39.0	18.6
1% de EPS	12/04/2024	44.8	1/05/2024	28	41.9	20.0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Ensayo a resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días

Concreto con dosificaciones	Fecha	Rotura	Edad	Resistencia	
	Moldeo		Días	kg/cm2	(%)
Patrón	3/04/2024	10/04/2024	7	27.00	12.9
0.5% de PPF	3/04/2024	10/04/2024	7	27.10	12.9
0.8% de PPF	3/04/2024	10/04/2024	7	27.20	13.0
1% de PPF	3/04/2024	10/04/2024	7	27.40	13.0
0.5% de EPS	3/04/2024	10/04/2024	7	27.10	12.9
0.8% de EPS	3/04/2024	10/04/2024	7	27.20	13
1% de EPS	3/04/2024	10/04/2024	7	27.40	13.1
Patrón	3/04/2024	17/04/2024	14	30.30	14.4
0.5% de PPF	3/04/2024	17/04/2024	14	30.40	14.5
0.8% de PPF	3/04/2024	17/04/2024	14	30.70	14.6
1% de PPF	3/04/2024	17/04/2024	14	30.80	14.7
0.5% de EPS	3/04/2024	17/04/2024	14	30.50	14.5
0.8% de EPS	3/04/2024	17/04/2024	14	30.50	14.5
1% de EPS	3/04/2024	17/04/2024	14	30.90	14.7
Patrón	3/04/2024	1/05/2024	28	31.70	15.1
0.5% de PPF	3/04/2024	1/05/2024	28	31.80	15.1
0.8% de PPF	3/04/2024	1/05/2024	28	32.00	15.3
1% de PPF	3/04/2024	1/05/2024	28	32.20	15.3
0.5% de EPS	3/04/2024	1/05/2024	28	31.90	15.2
0.8% de EPS	3/04/2024	1/05/2024	28	31.90	15.2
1% de EPS	3/04/2024	1/05/2024	28	32.30	15.4

Fuente: Elaboración propia

Anexo 07: Panel fotográfico

Foto N° 01: Ensayo de análisis granulométricos del agregado grueso y fino

Foto N° 02: Contenido de humedad

Foto N° 03: peso unitario suelto y compactado del agregado grueso

Foto N° 04: peso unitario suelto y compactado del agregado fino

Foto N° 05: Probetas realizadas

Foto N° 06: Curado de probetas

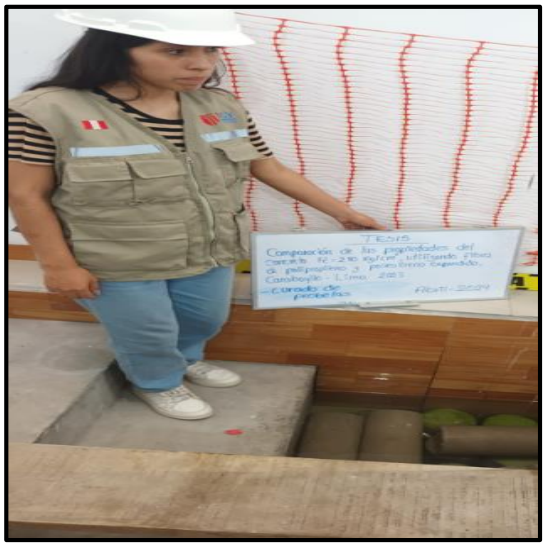
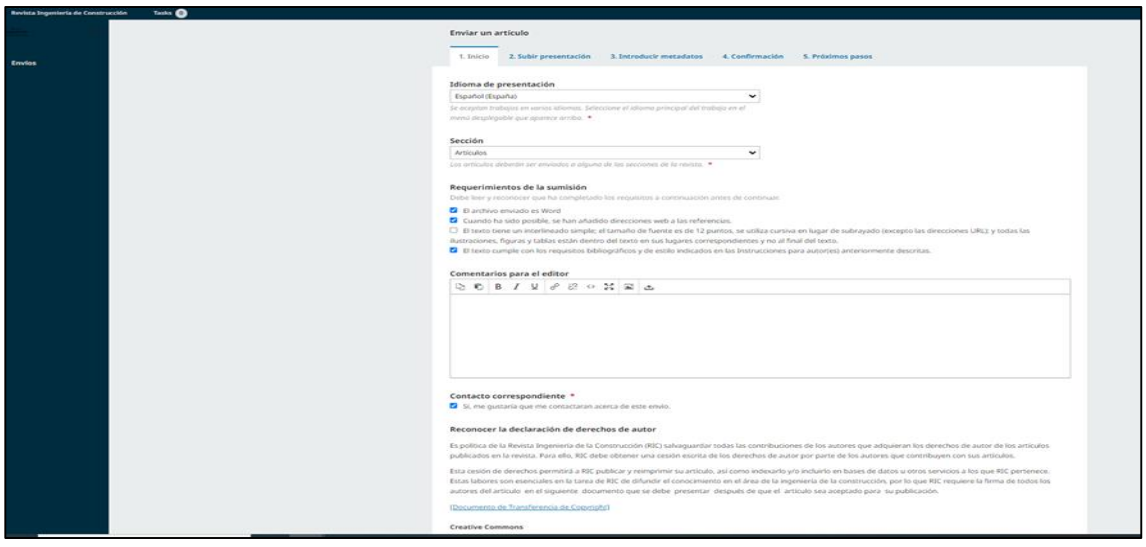


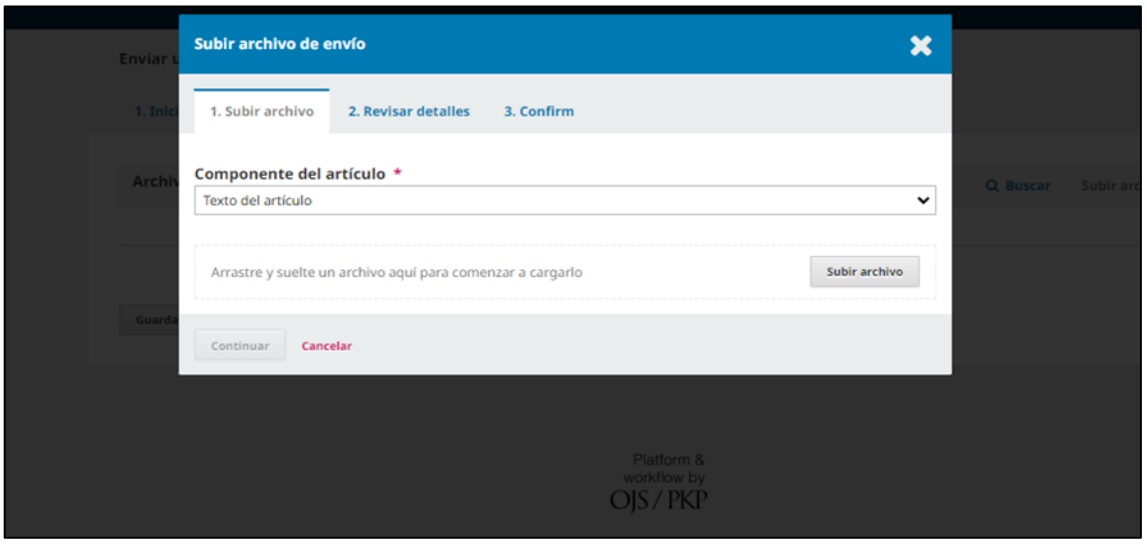
Foto N° 07: Ensayo a resistencia a compresión

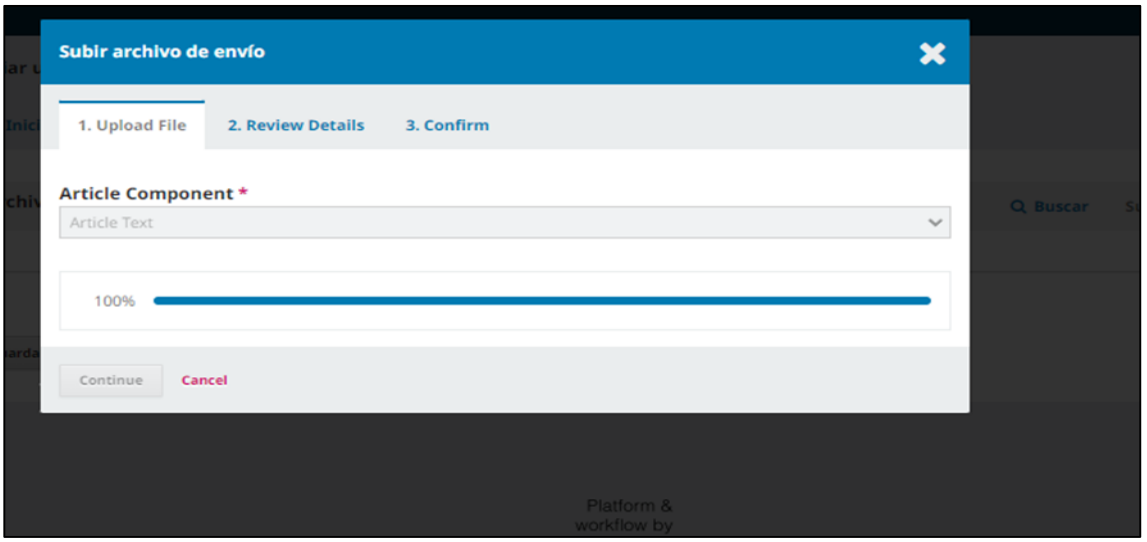
Foto N° 08: Ensayo a resistencia a flexión

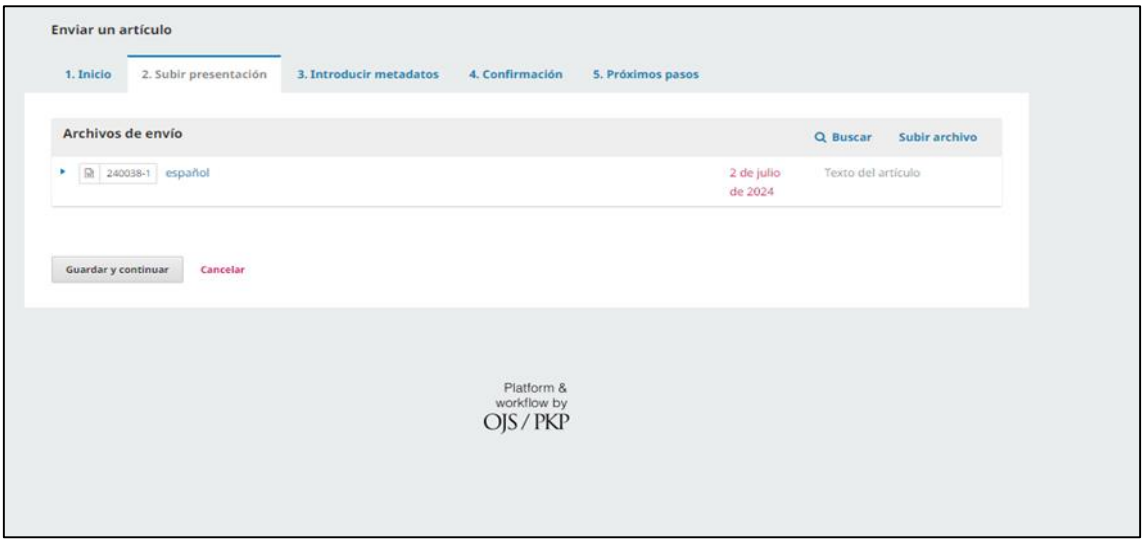
Foto N° 09: Ensayo a resistencia a tracción

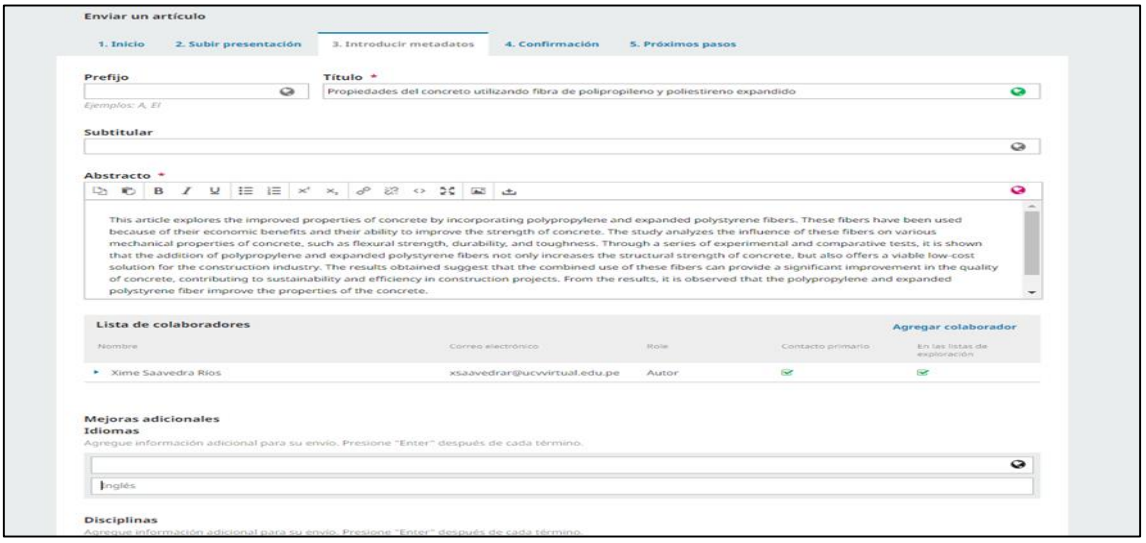
Anexo 06: Formato de revista – Revista Ingeniería de Construcción

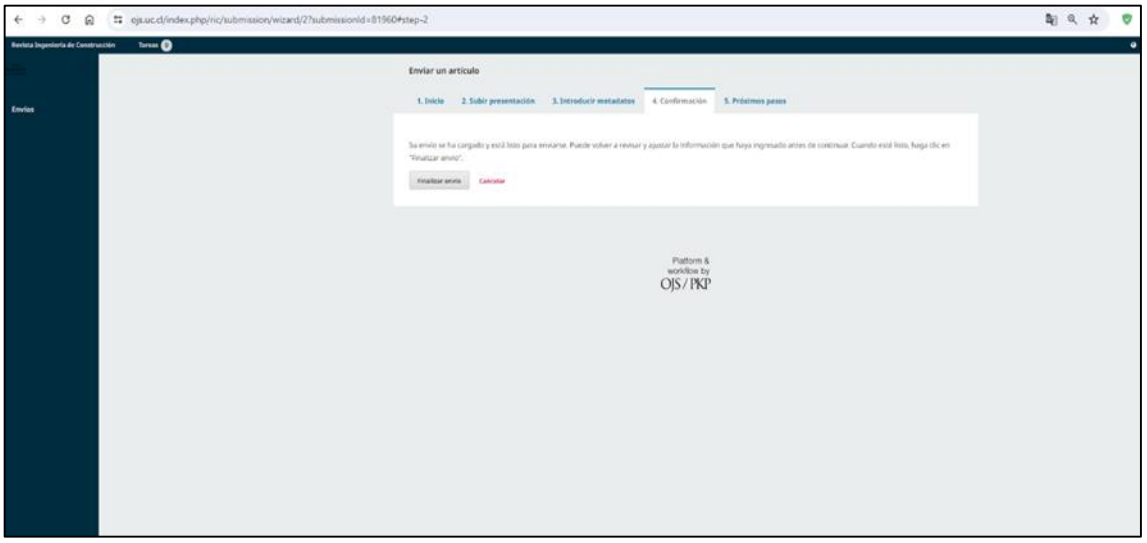


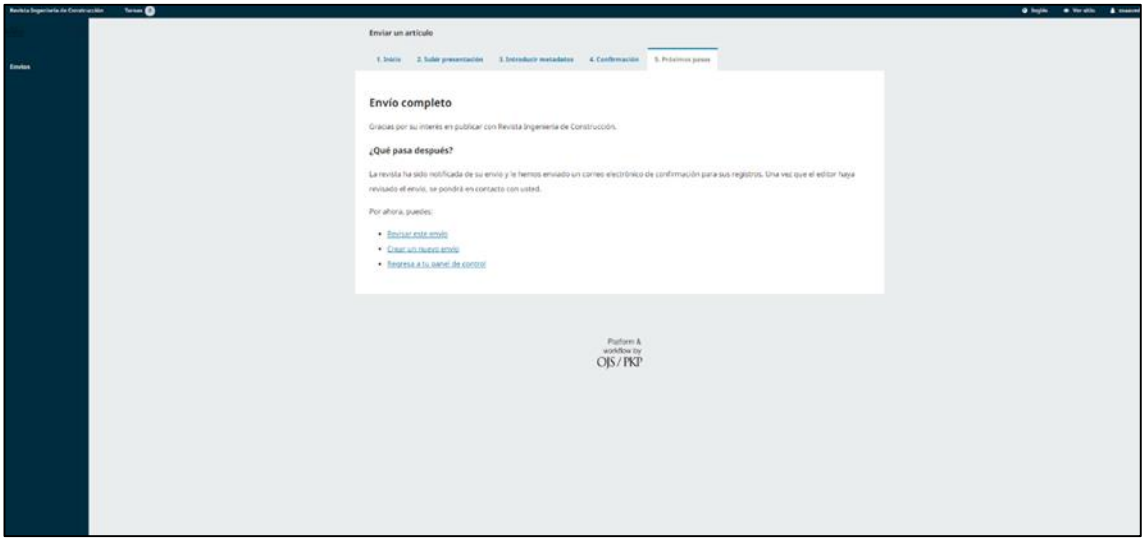

Subir archivo de envío
1. Subir archivo
2. Revisar detalles
3. Confirm
Componente del artículo *
Texto del artículo
Arrastre y suelte un archivo aquí para comenzar a cargarlo
Subir archivo
Continuar
Cancelar
Platform & workflow by OJS / PKP


Subir archivo de envío
1. Upload File
2. Review Details
3. Confirm
Article Component *
Article Text
100%
Continue
Cancel
Platform & workflow by


Enviar un artículo
1. Inicio
2. Subir presentación
3. Introducir metadatos
4. Confirmación
5. Próximos pasos
Archivos de envío
Buscar
Subir archivo
240038-1
español
2 de julio de 2024
Texto del artículo
Guardar y continuar
Cancelar
Platform & workflow by OJS / PKP


Enviar un artículo
1. Inicio
2. Subir presentación
3. Introducir metadatos
4. Confirmación
5. Próximos pasos
Prefijo
Ejemplos: A, El
Título *
Propiedades del concreto utilizando fibra de polipropileno y poliestireno expandido
Subtitular
Abstracto *
This article explores the improved properties of concrete by incorporating polypropylene and expanded polystyrene fibers. These fibers have been used because of their economic benefits and their ability to improve the strength of concrete. The study analyzes the influence of these fibers on various mechanical properties of concrete, such as flexural strength, durability, and toughness. Through a series of experimental and comparative tests, it is shown that the addition of polypropylene and expanded polystyrene fibers not only increases the structural strength of concrete, but also offers a viable low-cost solution for the construction industry. The results obtained suggest that the combined use of these fibers can provide a significant improvement in the quality of concrete, contributing to sustainability and efficiency in construction projects. From the results, it is observed that the polypropylene and expanded polystyrene fiber improve the properties of the concrete.
Lista de colaboradores
Agregar colaborador
Nombre
Correo electrónico
Rol
Contacto primario
En las listas de exploración
Xime Saavedra Rios
xsaavedrar@ucvvirtual.edu.pe
Autor
Mejoras adicionales
Idiomas
Agregue información adicional para su envío. Presione "Enter" después de cada término.
Inglés
Disciplinas
Agregue información adicional para su envío. Presione "Enter" después de cada término.


oji.uc.cl/index.php/ric/submission/wizard/27submissionId=81960#step=2
Revista Ingeniería de Construcción
Tareas
Envíos
Enviar un artículo
1. Inicio
2. Subir presentación
3. Introducir metadatos
4. Confirmación
5. Próximos pasos
Finalizar envío
Cancelar
Platform & workflow by
OJS / PKP


Revista Ingeniería de Construcción
Tareas
Inglés
Ver sitio
Envíos
Enviar un artículo
1. Inicio
2. Subir presentación
3. Introducir metadatos
4. Confirmación
5. Próximos pasos
Envío completo
Gracias por su interés en publicar con Revista Ingeniería de Construcción.
¿Qué pasa después?
La revista ha sido notificada de su envío y le hemos enviado un correo electrónico de confirmación para sus registros. Una vez que el editor haya revisado el envío, se pondrá en contacto con usted.
Por ahora, puedes:
Enviar este envío
Crear un nuevo envío
Regresa a tu panel de control
Platform & workflow by
OJS / PKP

Anexo 07: Boucher electrónico

LABORATORIO TECNICO, NEGOCIACIONES Y CONTRATOS E.I.R.L.
OTR. BARRIO 2 PACHACAMAC MZA. K1 LOTE. 32 SEC. 1 ALTURA DEL COLEGIO JEAN PIAGET
VILLA EL SALVADOR - LIMA - LIMA

BOLETA DE VENTA ELECTRONICA
RUC: 20600529294
EB01-6

Fecha de Vencimiento :
Fecha de Emisión : **28/05/2024**
Señor(es) : **XIMENA XIOMARA SAAVEDRA RIOS**
DNI : **75499416**
Establecimiento del Emisor : OTR. BARRIO 2 PACHACAMAC - SEC. 1 MZA. K1 LOTE. 32 ALTURA DEL COLEGIO JEAN PIAGET LIMA-LIMA-VILLA EL SALVADOR
Tipo de Moneda : **SOLES**
Observación : **OC: 415**

Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER
1.00	UNIDAD	1-TESIS.-COMPARACION DE LS PROPIEDADES DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2 UTILIZANDO FIBRA DE POLIPROPILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO,CARABAYLLO-LIMA 2023.ORDEN DE SERVICIO OC-415	1694.92	0.00	2,000.0056	0.00

Otros Cargos : S/ 0.00
Otros Tributos : S/0.00
ICBPER : S/ 0.00
Importe Total : S/2,000.00

SON: DOS MIL Y 00/100 SOLES

(*) Sin impuestos.
(**) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.

Op. Gravada :	S/ 1,694.92
Op. Exonerada :	S/ 0.00
Op. Inafecta :	S/ 0.00
ISC :	S/ 0.00
IGV :	S/ 305.09
ICBPER :	S/ 0.00
Otros Cargos :	S/ 0.00
Otros Tributos :	S/ 0.00
Monto de Redondeo :	S/ -0.01
Importe Total :	**S/ 2,000.00**

Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.pe, en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.