



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia de la Fibra de Ichu en las propiedades físico-mecánicas de los bloques de Concreto, cantera Media Luna, Manchay, 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Amaya Rojas, Julio Cesar (orcid.org/0000-0002-5206-5469)

Soriano Pingo, Sebastian Alonso (orcid.org/0000-0003-2734-4420)

ASESOR:

Dr. Flores Choque, Leopoldo (orcid.org/0000-0003-0914-7159)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2024

DEDICATORIA

En el marco de esta investigación académica es dedicado con profundo agradecimiento y reconocimiento a Dios, quien ha sido nuestro pilar fundamental, manteniéndonos con salud y vida durante el desafiante período de esta pandemia. Queremos expresar nuestra profunda gratitud a nuestros amados padres, hermanos y otros miembros de nuestra familia, por su apoyo inquebrantable a lo largo de nuestra trayectoria profesional. Su constante respaldo, motivación y afecto nos han dado la fortaleza necesaria para superar obstáculos y persistir en nuestra búsqueda de conocimiento.

AGRADECIMIENTO

Deseamos expresar nuestro profundo agradecimiento a nuestra casa de estudios la Universidad César Vallejo, por darnos el privilegio de cursar y completar una carrera universitaria. Esta institución ha sido un pilar fundamental en nuestro crecimiento académico y personal, brindándonos las herramientas y conocimientos necesarios para alcanzar nuestras metas profesionales.

Asimismo, queremos extender nuestro reconocimiento y gratitud al Dr. Ing. Leopoldo Choque Flores, quien ha desempeñado el papel de asesor en la elaboración de nuestra tesis. Su guía experta, apoyo constante y sabios consejos han sido invaluable en cada etapa de esta investigación y redacción de nuestro proyecto. Su dedicación y compromiso con nuestra formación académica han dejado una huella perdurable en nuestro camino hacia la Excelencia.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CHOQUE FLORES LEOPOLDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Influencia de la fibra de ichu en las propiedades físico-mecánicas de los bloques de concreto, cantera Media Luna, Manchay, 2023.", cuyos autores son AMAYA ROJAS JULIO CESAR, SORIANO PINGO SEBASTIAN ALONSO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 09 de Julio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CHOQUE FLORES LEOPOLDO DNI: 42289035 ORCID: 0000-0003-0914-7159	Firmado electrónicamente por: LCHOQUEF el 10-07- 2024 15:02:12

Código documento Trilce: TRI - 0806496



DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, AMAYA ROJAS JULIO CESAR, SORIANO PINGO SEBASTIAN ALONSO estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Influencia de la fibra de ichu en las propiedades físico-mecánicas de los bloques de concreto, cantera Media Luna, Manchay, 2023.", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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



Nombres y Apellidos	Firma
AMAYA ROJAS JULIO CESAR DNI: 41903492 ORCID: 0000-0002-5206-5469	Firmado electrónicamente por: JAMAYAR el 13-07- 2024 22:20:58
SORIANO PINGO SEBASTIAN ALONSO DNI: 74726671 ORCID: 0000-0003-2734-4420	Firmado electrónicamente por: SORIANO el 10-07- 2024 11:57:23

Código documento Trilce: INV - 1658142



ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA.....	25
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	25
3.2 Variables y operacionalización.....	26
3.3 Población, muestra y muestreo.....	28
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	31
3.5 Procedimientos.....	34
3.6 Método de análisis de datos.....	36
3.7 Aspectos éticos	36
IV. RESULTADOS	37
V. DISCUSIÓN	75
VI. CONCLUSIONES.....	80

VII. RECOMENDACIONES	82
REFERENCIAS.....	84
ANEXOS	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Planteamiento de investigación.....	26
Tabla 2. Características de la variable independiente.....	27
Tabla 3. Características de la variable dependiente	28
Tabla 4. Cantidad de ensayos en 14 días.....	30
Tabla 5. Cantidad de ensayos en 28 días.....	30
Tabla 6. Cuadro de instrumentos: especificación por norma técnica (NTP) y sus ensayos.....	33
Tabla 7. Especificaciones técnicas	33
Tabla 8. Análisis granulométrico (Peso total: 1060.9 gr).....	39
Tabla 9. Propiedades físicas del agregado.....	40
Tabla 10. Gravedad específica de absorción del agregado.....	40
Tabla 11. Peso unitario del agregado fino.....	41
Tabla 12 . Dosificación de muestra patrón.....	44
Tabla 13. Cantidad de bloques fabricados para las pruebas físicas y mecánicas.....	45
Tabla 14. Cantidades de dosificación de cada material (patrón, 0.3%, 0.6%, 0.9%).....	46
Tabla 15. Promedio de la variación de dimensiones a los 28 días.....	51
Tabla 16. Promedio de succión a los 28 días.....	51
Tabla 17. <i>Promedio de absorción a los 28 días</i>	52
Tabla 18. <i>Promedio de alabeo a los 28 días</i>	52
Tabla 19. Descriptivos de patrón y bloque de concreto 0.3%, 0.6% y 0.9% a los 14 días.....	53
Tabla 20. Prueba de normalidad de compresión por unidades a los 14 días.....	55

Tabla 21. Análisis inferencial de compresión por unidades a los 14 días	57
Tabla 22. Descriptivos de patrón y bloque de concreto 0.3%, 0.6% y 0.9% a los 28 días.	57
Tabla 23. Prueba de normalidad de compresión de unidades a los 28 días	59
Tabla 24. Análisis inferencial de compresión por unidades a los 28 días	60
Tabla 25. Descriptivos de pila albañilería 0.3%, 0.6% y 0.9% a los 14 días.	61
Tabla 26. Prueba de normalidad de pila albañilería a los 14 días	63
Tabla 27. Análisis inferencial de compresión en pilas a los 14 días	64
Tabla 28. Descriptivos de pila albañilería 0.3%, 0.6% y 0.9% a los 28 días.	64
Tabla 29. Prueba de normalidad de pila albañilería a los 28 días	66
Tabla 30. Análisis inferencial de compresión en pilas a los 28 días	68
Tabla 31. Descriptivos de murete albañilería 0.3%, 0.6% y 0.9% a los 14 días.	68
Tabla 32. Prueba de normalidad de murete albañilería a los 14 días	70
Tabla 33. Análisis inferencial de compresión diagonal a los 14 días	71
Tabla 34. Descriptivos de murete albañilería 0.3%, 0.6% y 0.9% a los 28 días.	72
Tabla 35. Prueba de normalidad de murete albañilería a los 28 días	74
Tabla 36. Análisis inferencial de compresión diagonal a los 28 días	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representaciones visuales por Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) de: a) y b) tallo de la fibra Ichu y c) y d) fibra Ichu procesada.	18
Figura 2. Gráfica de procedimientos	35
Figura 3. Mapa satelital de Manchay.....	38
Figura 4. Extracción de ichu (Tarma).....	38
Figura 5. Lavado del ichu con cal y secado de la paja ichu	39
Figura 6. Selección de la muestra para laboratorio	39
Figura 7. Selección de la muestra para laboratorio	40
Figura 8. Molde del bloque	42
Figura 9. Separado y corte de fibra Ichu en 1”	42
Figura 10. Análisis de sus propiedades de la fibra de ichu.....	43
Figura 11. Material para la dosificación.	43
Figura 12. Pre diseño de fabricación del bloque y primera Muestra Patrón	45
Figura 13. Vibrado y fabricado del Bloques.....	47
Figura 14. Fabricación pila de murete	48
Figura 15. Máquina de compresión hidráulica.....	48
Figura 16. Compresión por unidades de muestra patrón 0%, 0.3%0.6% y 0.09% a los 14 días.....	49
Figura 17. Compresión por unidades de muestra patrón 0%, 0.3%0.6% y 0.09% a los 28 días.....	49
Figura 18. Compresión diagonal de muestra patrón 0%, 0.3%. 0.6% y 0.09% a los 14 dais.....	50
Figura 19. Compresión diagonal de muestra patrón 0%, 0.3%. 0.6% y 0.09% a los 28 días	50
Figura 20 . Variación dimensional a los 28 días	51
Figura 21. Absorción del bloque de concreto en 0%, 0.3%, 0.6% y 0.9% a los 14 y 28 días.	52
Figura 22. Alabeo a los 28 días.....	53

<i>Figura 23.</i> Gráfico de medias de Resistencia (kg/cm ²) a los 14 días con diferentes porcentajes.....	54
<i>Figura 24.</i> Diagrama de cajas de compresión por unidades de bloque de concreto a los 14 días.....	55
<i>Figura 25.</i> Gráfico de medias de Resistencia (kg/cm ²) a los 28 días con diferentes porcentajes.....	58
<i>Figura 26.</i> Diagrama de cajas en la compresión de unidades de bloque de concreto a los 28 días.....	59
<i>Figura 27.</i> Gráfico de medias de pila albañilería a los 14 días con diferentes porcentajes.....	62
<i>Figura 28.</i> Diagrama de cajas de pila albañilería de bloque de concreto en el periodo de 14 días.....	63
<i>Figura 29.</i> Gráfico de medias de pila albañilería a los 28 días con diferentes porcentajes.....	65
<i>Figura 30.</i> Diagrama de cajas de pila albañilería de bloque de concreto en el periodo de 28 días.....	66
<i>Figura 31.</i> Gráfico de medias de murete albañilería a los 14 días con diferentes porcentajes.....	69
<i>Figura 32.</i> Diagrama de cajas de murete albañilería de bloque de concreto a los 14 días.....	70
<i>Figura 33.</i> Gráfico de medias de murete albañilería a los 28 días con diferentes porcentajes.....	73
<i>Figura 34.</i> Diagrama de cajas de murete albañilería de bloque de concreto a los 28 días.....	73

RESUMEN

En este estudio, se utilizó la fibra de ichu para mejorar las propiedades físicas y mecánicas de manera sostenible, dado que es un material natural sin impactos ambientales. En el proceso de fabricación, se evaluaron tres niveles de porcentaje de fibra: 0.3%, 0.6%, y 0.9%, en relación al cemento. Para esto, se diseñó la mezcla y los ensayos de acuerdo a las normas NTP-400.012, NPT-331.017, NPT-339-605, NPT-399.604, NPT-399.613, NTP 399.621 y ASTM C-90. El objetivo principal de la investigación es entender cómo la fibra de ichu afecta las propiedades físico-mecánicas de los bloques de concreto extraídos el agregado de la cantera Media Luna en Manchay, en el año 2023. La metodología aplicada fue de tipo práctico, con pruebas desarrolladas bajo un diseño experimental riguroso, enfocándose cuantitativamente en sus resultados. La población de estudio corresponde a la cantera Media Luna en Manchay, y la muestra utilizada es el agregado extraído de dicha cantera. En las conclusiones, se destaca que, a los 14 días de edad, el porcentaje de 0.3% (101.72 kg/cm^2) tuvo un impacto positivo en los bloques de concreto, mejorando los resultados en comparación con el estándar (95.30 kg/cm^2). Además, se confirma la influencia de la fibra de ichu en las propiedades físico-mecánicas de los bloques de concreto en la cantera Media Luna, Manchay, en el año 2023.

Palabras clave: Fibra de ichu, resistencia por compresión por unidades, pilas y murete albañilería

ABSTRACT

In this study, ichu fiber was used to improve the physical and mechanical properties in a sustainable manner, since it is a natural material without environmental impacts. In the manufacturing process, three levels of fiber percentage were evaluated: 0.3%, 0.6%, and 0.9%, in relation to cement. For this, the mixture and tests were designed according to the standards NTP-400.012, NPT-331.017, NPT-339-605, NPT-399.604, NPT-399.613, NTP 399.621 and ASTM C-90. The main objective of the research is to understand how ichu fiber affects the physical-mechanical properties of the aggregate concrete blocks extracted from the Media Luna quarry in Manchay, in the year 2023. The methodology applied was practical, with tests developed under a rigorous experimental design, focusing quantitatively on its results. The study population corresponds to the Media Luna quarry in Manchay, and the sample used is the aggregate extracted from said quarry. In the conclusions, it is highlighted that, at 14 days of age, the percentage of 0.3% (101.72 kg/cm^2) had a positive impact on the concrete blocks, improving the results compared to the standard (95.30 kg/cm^2). Furthermore, the influence of ichu fiber on the physical-mechanical properties of concrete blocks in the Media Luna quarry, Manchay, in 2023 is confirmed.

Keywords: Ichu fiber, compressive strength by units, piles and masonry wall

I. INTRODUCCIÓN

La realidad problemática abordada en la localidad de Manchay, situada en el distrito de Lima, evidencia un aumento en la solicitud de viviendas construidas con bloques de concreto. Sin embargo, se ha observado que la producción de estos bloques se lleva a cabo de manera empírica y con un conocimiento técnico limitado. Esto conlleva a la aparición de defectos tales como agrietamiento y fisuras en las estructuras, debido al uso de agregados inadecuados que comprometen su resistencia. Para abordar este problema, el presente estudio propone una solución innovadora que implica la incorporación de aditivos naturales con el fin de potenciar las características del concreto. Con el objetivo de enfrentar esta situación, se propone el uso de la fibra de Ichu, un material ecológicamente sostenible, como refuerzo natural. La integración con fibras de Ichu en la composición del concreto busca fortalecer sus propiedades físico-mecánicas y reducir la dependencia de insumos industriales, presentándose como una solución viable. Además, la fibra de Ichu exhibe características destacadas como flexibilidad, durabilidad, sostenibilidad, aislamiento térmico y textura.

En consecuencia, a nivel mundial, la construcción de infraestructuras representa una inversión significativa, lo que resalta la importancia de innovaciones como la inclusión de fibras de Ichu en la estructura de hormigón. La integración de fibras en materiales de construcción ha surgido rápidamente como un enfoque clave en la industria, impulsado por las ventajas en resistencia, ligereza y rigidez que estas fibras proporcionan. Estas características no solo tienen el potencial de reducir costos en relación a la mano de obra y los materiales, además de prometer prolongar la vida útil de las estructuras en comparación con las técnicas convencionales. El uso de fibras, especialmente la fibra de Ichu, está en aumento debido a la creciente demanda de construcciones más sólidas y duraderas. Con su adición, se prevé un futuro en el que los materiales de construcción no solo sean más eficientes, sino también más sostenibles (Hoyos, 2020).

En contexto internacional, Angelin et al. (2023), en su artículo científico mencionan que concreto, uno de los materiales fundamentales en la construcción a nivel global, contribuyendo al cambio climático, ya que la fabricación de cemento constituye aproximadamente el 8% de las emisiones globales de dióxido de carbono. Asimismo, la extracción de agregados agota las canteras, impactando ecosistemas, y a pesar de la resistencia del concreto, su tendencia a la degradación y su fragilidad en tensión conllevan costos y desafíos técnicos significativos. Integrando fibras naturales como la de lchu en el concreto, se espera abordar estos desafíos ofreciendo una solución más sostenible que reduzca la dependencia de recursos no renovables y disminuya la huella de carbono. Además de posiblemente aumentar la tenacidad del concreto, el uso de lchu promueve una economía circular, brindando potenciales beneficios económicos en regiones donde esta planta es abundante y posicionando a la industria en la vanguardia de la construcción sustentable. Así mismo en EE. UU, Ouyan y Surendra (1994), en su artículo científico mencionan que los materiales cementosos de alta resistencia tienden a ser más frágiles que sus contrapartes convencionales. Sin embargo, al incorporar fibras, es posible mejorar su ductilidad. Este estudio se centra en el refuerzo de matrices cementosas de alta resistencia con fibras cortas utilizando mecánica de fractura no lineal. Se introduce un método basado en la curva R para analizar el fortalecimiento debido a las fibras. Este enfoque considera variables como la longitud, el diámetro y la fracción de volumen de las fibras, así como su adhesión con la matriz cementosa. Los resultados del modelo propuesto se armonizan con datos experimentales, demostrando que las fibras no solo disminuyen la fragilidad de los materiales cementosos de alta resistencia, sino que también potencian su resistencia máxima. Además, Cristóbal (2022), en su artículo científico aborda el uso de fibras sintéticas, como el polipropileno, en el concreto. Estas fibras, que incluyen materiales como acrílico, aramida y nailon, potencian la tenacidad y resistencia ante impactos del concreto. Aunque diversos estudios han analizado el efecto del polipropileno en el comportamiento mecánico del concreto, los resultados han sido variados. Algunos indican que las fibras pueden reducir la resistencia a la compresión, mientras que otros muestran incrementos en esta resistencia y en la tenacidad cuando se usan

en proporciones adecuadas. En la construcción actual, se añaden fibras en porcentajes generalmente menores al 2%. El concreto fortalecido con fibras se ha vuelto común en aplicaciones como pavimentos, puentes y revestimiento de túneles. El estudio mencionado fue conducido en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, se examinaron mezclas de concreto con diferentes contenidos de fibra y tamaños de agregado, analizando propiedades en estado fresco y características mecánicas. Por otro lado, en Ecuador, Acosta et al. (2022), llevaron a cabo un documento cuya investigación comparó la influencia de fibras naturales y sintéticas en las propiedades del concreto. Se usaron fibras de sisal de 19 mm y fibras de polipropileno en un hormigón de resistencia estándar con un contenido volumétrico de fibra del 1%. Tras evaluar las propiedades del concreto fresco, se realizaron pruebas destructivas y no destructivas. La trabajabilidad del concreto con fibras de sisal disminuyó en un 20% comparada con el concreto con polipropileno debido a la absorción de agua de las fibras naturales. Sin embargo, las fibras de sisal aumentan un aumento del 6% en la capacidad de compresión y un incremento del 4% en la resistencia a la tracción ya que liberan humedad durante la hidratación, favoreciendo el desarrollo de la resistencia. El concreto con polipropileno mostró propiedades similares al concreto de referencia. Además, se discutieron los impactos ambientales de la producción de fibras y concreto. En general, la fibra de sisal resultó ser una opción más sostenible y prometedora en comparación con el polipropileno, equilibrando trabajabilidad y resistencia.

En el ámbito nacional, Zegarra (2023), en su artículo científico sostienen que más del 65% de las empresas han expresado la necesidad de innovar en la fabricación de infraestructuras. Con el concreto tradicional mostrando una disminución del 20% en su eficacia mecánica con el tiempo, las fibras sintéticas han aumentado su presencia en el mercado del concreto, representando ahora un 55%. Sin embargo, las fibras naturales están experimentando un resurgimiento, con un aumento del 30% en su uso, debido a sus beneficios en sostenibilidad y su potencial para reducir el impacto ambiental en un 40% gracias a su naturaleza biodegradable. Dada la creciente conciencia pública, con más del 70% de la población preocupada por los

problemas medioambientales, se espera que la demanda de materiales de construcción ecológicos crezca en un 50% en los próximos años. Por lo tanto, es esencial que la industria de la construcción, que actualmente solo tiene un 35% de adopción de prácticas ecológicas, aumente este porcentaje para ser más respetuoso con el entorno. Según Apukintu (2017), en su informe científico sostiene que la fibra, específicamente la paja de ichu, ha sido objeto de investigación en diversas áreas del Perú y a nivel internacional. Estas investigaciones concluyen que la incorporación de la paja de ichu contribuye a potenciar la resistencia del compuesto, en particular por el aumento en su tenacidad. Como resultado, el suelo muestra una mayor resistencia frente a esfuerzos tensionales. La incorporación de fibras vegetales en materiales compuestos destaca por su carácter sostenible. Al disminuir la dependencia de materiales sintéticos, se reduce la energía necesaria para su producción. Además, a menudo estas fibras vegetales provienen de residuos de ciertas especies vegetales. Por consiguiente, su implementación en proyectos de ingeniería proporciona un enfoque innovador y respetuoso con el medio ambiente.

Ante la actual problemática, surgió la siguiente interrogante general: ¿Cuál es la influencia de la fibra de ichu, en los bloques de concreto, de la cantera Media Luna, Manchay, 2023? Para problemas específicos, se menciona: ¿Como influye la dosificación de la fibra de ichu en la resistencia a la compresión por unidades en los bloques de concreto de la cantera Media Luna, Manchay, 2023? ¿Como influye la dosificación de la fibra de ichu en la resistencia a la compresión en pilas de 03 unidades en los bloques de concreto de la cantera Media Luna, Manchay, 2023? ¿Como influye la dosificación de la fibra de ichu en la resistencia a la compresión diagonal de muretes de albañilería en los bloques de concreto de la cantera Media Luna, Manchay, 2023?

Así mismo esta investigación se justifica de manera teórica, la literatura existente sobre aditivos en concreto se ha centrado en su mayoría en soluciones industriales. La investigación sobre el uso de fibras naturales, como el Ichu, podría llenar un vacío teórico, proporcionando una nueva perspectiva y ampliando el corpus de

conocimiento en este campo. Se justifica de manera metodológica, los métodos empleados para evaluar aditivos industriales en concreto podrían no ser directamente aplicables a fibras naturales. Esta investigación podría proponer o adaptar metodologías que sean más adecuadas para evaluar la eficacia del Ichu como aditivo. También tiene justificación técnica, el hormigón es un componente fundamental en la edificación. Mejorar sus propiedades físico-mecánicas influye directamente en la calidad y durabilidad de la estructura. El Ichu puede ofrecer beneficios técnicos, su inclusión podría revolucionar las prácticas estándar de construcción. De igual manera se Justifica de manera social, la promoción del uso de recursos locales como el Ichu puede revalorizar las prácticas y culturas tradicionales, fortaleciendo el sentido de identidad y pertenencia en las comunidades donde se cultiva y procesa el Ichu. Así misma justificación económica, Si el Ichu se presenta como un aditivo eficaz, su uso podría impulsar la economía local al promover su cultivo y procesamiento. Además, al ser un recurso local, podría reducir costos en comparación con aditivos importados o soluciones industriales más caras. Por último, tiene justificación ambiental, la utilización de aditivos naturales en la construcción apoya la agenda de sostenibilidad global. El Ichu, al ser biodegradable, podría ofrecer una opción más ecológica que los aditivos sintéticos. Su cultivo también podría tener un menor impacto ambiental en comparación con la producción industrial de otros aditivos.

Ante lo expuesto la presente formulación de problemas de investigación se propone como meta principal: Determinar cómo influye la fibra de ichu, en las propiedades físico-mecánicas de los bloques de concreto de la cantera Media Luna, Manchay, 2023. Se establecen los siguientes objetivos específicos: O1: Determinar cómo influye la dosificación de la fibra de ichu en la resistencia a la compresión por unidades de los bloques de concreto de la cantera Media Luna, Manchay, 2023. O2: Determinar cómo influye la dosificación de la fibra de ichu en la resistencia a la compresión en pilas de 03 unidades de los bloques de concreto de la cantera Media Luna, Manchay, 2023. O3: Determinar cómo influye la dosificación de la fibra de ichu

en la resistencia a la compresión diagonal de muretes de albañilería en los bloques de concreto de la cantera Media Luna, Manchay, 2023.

Por último, se presenta la formulación de hipótesis que se plantea de la siguiente: La cantidad de fibra de Ichu afecta las propiedades físicas y mecánicas de los bloques de hormigón en la cantera media luna, Manchay, 2023. las hipótesis específicas son: H1: La dosificación de la fibra de Ichu influye en la resistencia a la compresión por unidades en los bloques de concreto de la cantera Media Luna, Manchay, 2023. H2: La dosificación de la fibra de ichu influye en la resistencia a la compresión en pilas de 03 unidades en los bloques de concreto de la cantera Media Luna Manchay,2023. H3: la dosificación de la fibra de ichu influye en la resistencia a la compresión diagonal de muretes de albañilería en los bloques de concreto en la cantera Media Luna, Manchay,2023.

II. MARCO TEÓRICO

En el contexto internacional, Camargo & Higuer (2017), realizaron un artículo científico cuyo objetivo fue explorar el impacto de incorporar sílice, resultante de la fibra de cáscaras de arroz, en un diseño de concreto con una resistencia especificada ($f'c$) de 350 kg/cm². Experimentaron con diferentes proporciones de este aditivo: 5%, 15% y 30%. La metodología empleada fue de diseño práctico. Los resultados mostraron que, después de 28 días, el hormigón sin modificaciones alcanzó una fuerza de compresión de 353,23 kg/cm². Sin embargo, tras sustituir el 5% de su contenido por sílice derivada de la cáscara de arroz (CCA), esta resistencia aumentó ligeramente hasta 358,63 kg/cm². Pero después de aumentar el reemplazo de CCA al 15% y 30%, la resistencia disminuyó significativamente, registrando 192,32 y 108,49 kg/cm², respectivamente. De manera similar, en términos de resistencia a la flexión, el hormigón original demostró una resistencia de 43,54 kg/cm² durante 28 días. Con una sustitución del 5% de CCA, esta cifra aumentó a 47,82 kg/cm². Sin embargo, con 15% y 30% de CCA, la resistencia decreció a 39,87 y 25,79 kg/cm², respectivamente. Finalmente, mientras

que la resistencia a la tracción, el hormigón sin modificación alcanzó 35,28 kg/cm². Con la incorporación del 5% de CCA, se produce un ligero aumento hasta 35,48 kg/cm². Sin embargo, con reemplazos de CCA del 15% y 30%, las resistencias fueron de 30,49 kg/cm² y 19,98 kg/cm². Con base en estos hallazgos, Camargo & Higuera concluyeron que el uso del 5% de CCA mejoró el comportamiento mecánico del concreto en pruebas de compresión, tracción y flexión. Sin embargo, al aumentar la reposición al 15% y 30%, se observó una reducción significativa en estas propiedades.

Así mismo, Araya-Letelier et al. (2021), realizaron un artículo científico cuyo objetivo fue analizar los efectos de integrar fibra de yute a un material de construcción a base de tierra, específicamente en adobe. Estudiaron diferentes proporciones de esta fibra: 0,5% y 2,0% en peso. Usó una metodología aplicada y experimental, observaron cómo se comportaban en ambas proporciones los adobes que tenían diferentes longitudes de fibra (7, 15 y 30 mm). Un problema relevante fue que la conductividad térmica del adobe disminuía a medida que avanzaba el tiempo de curado, tendencia atribuida a la disminución del contenido de humedad. Curiosamente, los adobes que tenían una mayor proporción de fibra de yute, es decir 2,0%, mostraron un mejor desempeño en comparación con los que solo tenían 0,5%. Sin embargo, existe un desafío: la absorción de agua mediante capilaridad aumenta con la adición de un 2,0% de fibra de yute, lo que podría comprometer la durabilidad del adobe durante un largo período de tiempo. A pesar de este desafío, los adobes reforzados con fibra de yute exhibieron ventajas significativas: presentaron mayor resistencia al agrietamiento, mejoraron la tenacidad a la flexión y resistieron más eficientemente la erosión, evidente tanto en la profundidad como en el diámetro de las áreas erosionadas, en comparación con los adobes tradicionales sin fibra de yute. Sin embargo, es fundamental señalar que la incorporación de fibra de yute incide decisivamente en las características de compresión y flexión de los adobes. En resumen, la introducción de fibra en el adobe ofrece beneficios notables en ciertas propiedades, pero también presenta desafíos en otros aspectos, como la absorción de agua.

También, Olubisi et al. (2020), realizaron un artículo cuyo objetivo estuvo enfocado a fortalecer la mampostería de adobe mediante el uso de fibras extraídas del pseudotallo del plátano. Mediante un enfoque metodológico experimental y aplicado, prepararon y evaluaron muestras de adobe incorporando diferentes proporciones de estas fibras: 0,25%, 0,5%, 0,75% y 1% en función del peso del cemento. También se prepararon muestras sin soporte para fines comparativos. A medida que la cantidad de fibra se incrementó en un 0.25% a 0.75%, la calidad del adobe mejoró, pero este progreso disminuyó hasta llegar a 1% de contenido de fibra. En términos de densidad, las muestras variaron desde 1623 kg/cm³ para las que no tenían fibra, hasta 1560 kg/cm³ para las que contenían un 1% de fibra. Este resultado indica que la densidad se redujo en las muestras a medida que aumentaba la cantidad de pseudotallo de plátano. Desde la perspectiva de la resistencia, los valores oscilaron entre 1,18 y 1,76 MPa en compresión. En particular, las muestras con un contenido de fibra del 0,75 % mostraron una mejora del 33 % en la resistencia en comparación con las no reforzadas. En cuanto a la resistencia a la tracción, los ensayos con un 0,5% de fibra resultaron ser las mejores. Como principal conclusión, el estudio determinó que al reforzar estructuras de adobe con fibras derivadas del pseudotallo del plátano, mejoraron sus propiedades físico-mecánicas en el suelo, así como las propiedades térmicas, en comparación con las tradicionales estructuras no reforzadas.

Así mismo Escalante & Huamán (2021), en su tesis de posgrado se propuso examinar la aptitud de la fibra cortada para mejorar las características geotécnicas y la capacidad de carga de los suelos tropicales de Ayacucho. Esta investigación fue particularmente relevante para los cementos superficiales destinados a la construcción. La metodología aplicada fue experimental con asignación aleatoria, abarcando cuatro pruebas de compactación y cuatro pruebas triaxiales (CU). En estos casos, tres pruebas incorporaron diferentes proporciones de fibra picada: 0,5%, 1% y 2% del peso deshidratado de la muestra. Una excavación de 2,80 metros. metros aportó una muestra de suelo alterado, clasificado como tipo CL con alto contenido de material fino (61,16%). Esta muestra tuvo un índice plástico de 8,1%, humedad media del 17,8% y densidad deshidratada de 1,35 gr/cm³. Los

resultados de las pruebas triaxiales brindan información valiosa sobre la fuerza del desviador, deformación axial, presión de poro, entre otros parámetros. Además, los valores del ángulo de fricción se determinaron con base en el círculo de Mohr, que osciló entre $15,5^\circ$ y $19,6^\circ$ dependiendo del contenido de fibra cortada. En términos de cohesión, los valores variaron entre 19,0 y 21,6 kPa, mientras que las presiones de confinamiento aplicadas fueron de 50, 100 y 200 kPa. El estudio demostró que la inclusión de fibra de papel de ichu en el suelo mejoró notablemente su capacidad de carga. Además, se identificó una reducción de costes del 9,65 % al utilizar mezclas de suelo que contienen fibras en comparación con el suelo no tratado. Como punto final, se evaluó la profundidad de ubicación de la zapata con la mezcla fortalecida con fibras, destacando sus ventajas en el contexto constructivo.

por otro lado, Muñoz (2023), realizaron un artículo científico cuyo objetivo fue examinar las características mecánicas y microestructurales de un geopolímero compuesto por RHA, arcilla y fibra de ichu, activado mediante soluciones alcalinas de soda cáustica y silicato de sodio. Las muestras de geopolímero se prepararon utilizando diferentes concentraciones de hidróxido de sodio (8, 10, 12 y 14 molar), variando también las proporciones de yeso (10 a 50%) y fibra de ichu (0,5 a 2,0%). Estas muestras fueron analizadas tanto en lo que respecta a sus características mecánicas como a su microestructura. De todos los compuestos analizados, el que tiene hidróxido de sodio 12 molar, una proporción de 20% de yeso y 1,5% de fibra de ichu resultó ser el más prometedor. Esta mezcla alcanzó resistencias de 9,72 MPa en compresión, 7,99 MPa en flexión y 2,25 MPa en tensión y resistencia a la densidad. Además, las imágenes obtenidas mediante microscopía electrónica estéril (SEM) mostraron la formación de una matriz rica en productos geopoliméricos, Luego de un minucioso análisis, se determinó que la combinación óptima consistía en una solución de 12 molares, suplementada con 20% de yeso y 1,5% de fibra de ichu. Esta mezcla logró resistencias de 9,72 MPa en compresión, 7,99 MPa en flexión y 2,25 MPa en tracción. El examen bajo microscopía electrónica de púas (MEB) reveló una abundante formación de compuestos geopoliméricos, resultado de la reacción entre el hidróxido (OH) y los componentes de aluminosilicatos presentes en el RHA cuando se exponen a un ambiente alcalino.

Por otro lado, mediante difracción de rayos X (DRX) se identificaron distintas fases cristalinas, como albita, cuarzo, ortoclasa y ftalita, además de una fase amorfa. La evaluación mediante espectroscopía infrarroja con transformada de Fourier (FTIR) mostró bandas característicamente picos amplios alrededor de 3450 cm^{-1} , vinculados con vibraciones de estiramiento de los enlaces H-O-H y O-H. Además, las pruebas termogravimétricas indican que, luego de agregar la prueba a una temperatura de 990°C , el 90,6% de la masa inicial permanece intacta. En resumen, la mezcla de hidróxido de sodio, silicato de sodio, RHA, yeso y fibra de ichu posee un potencial significativo para ser empleada en la producción de geopolímeros con propiedades mecánicas sobresalientes.

Así mismo, Quispe (2021), en su tesis de posgrado cuyo propósito fue establecer el efecto de la inclusión de fibra de lino en las propiedades físico-mecánicas del concreto con una resistencia especificada de $f'c = 210\text{ kg/cm}^2$. Este estudio se organiza bajo un diseño tanto experimental como cuasi experimental, con un enfoque de aplicación. La investigación se fundamenta en una elección de 84 sondas, tanto cilíndricas como en forma de haces, elegidas de no probabilística, siguiendo criterios y normativas específicas. Para la obtención de datos se emplearon métodos de observación, formularios de recopilación de datos y diversos instrumentos y equipos de laboratorio. Los contrastes indican variaciones en diversas propiedades del hormigón dependiendo de la cantidad de fibra incorporada: Consistencia del hormigón: Las medidas obtenidas variarán entre las dimensiones de 9,144 cm, 8,89 cm, 7,62 cm y 2,54 cm. por porcentaje de aire, la matrícula aportará el 1,5%, 1,7%, 1,9% y 2,1% peso unitario las densidades medidas oscilaron entre $2188,416\text{ kg/cm}^3$ y $2142,56\text{ kg/cm}^3$. Fuerza a la compresión durante 28 días: Valores fluctuaron entre $241,88\text{ kg/cm}^2$ y 250 kg/cm^2 . Fuerza ante flexión, se observan valores que van desde 30,94 hasta $38,97\text{ kg/cm}^2$. Estos resultados se obtuvieron para muestras con proporciones de fibra de lino de 0%, 0,25%, 0,50% y 0,75%. Como conclusión central del estudio, se destaca que la adición de un 0,25% de fibra de lino aumenta significativamente la resistencia del hormigón en términos de compresión, flexión y tracción. Sin embargo, es

fundamental considerar la proporción adecuada de fibra para obtener el comportamiento óptimo del material.

Para Bringas et al. (2022), realizaron un artículo científico cuyo objetivo fue evaluar morteros geo poliméricos reforzados utilizando una combinación de alcoholes minerales, arena fina, fibras de Ichu (en concentraciones variables), hidróxido de sodio y agua. Estos morteros presentan una microestructura definida por una matriz continua de geo polímero en la que se encuentran dispersas tanto partículas de arena como fibras de Ichu. Las propiedades físicas de estos morteros arrojan una densidad promedio de $2,74 \text{ g/cm}^3$ y una porosidad del 34%. Uno de los hallazgos clave fue la identificación del impacto de las fibras de Ichu sobre la resistencia mecánica de morteros bajo compresión uniaxial. Esta influencia se atribuye principalmente a una adhesión inadecuada entre el geo polímero y las fibras. A medida que se incremento la proporción de fibras de Ichu en el mortero, se observó una disminución sistemática en la fuerza máxima a la compresión. Sin embargo, a pesar de esta reducción de la resistencia, los morteros con mayor contenido en fibra mostraron una mayor capacidad de deformación, alcanzando deformaciones de hasta el 5%. En cuanto a la resistencia, las muestras que contenían de 8% a 0% en volumen de fibras de Ichu mostraron valores que oscilaron entre 2,87 MPa y 20,76 MPa, respectivamente. Es evidente que, si bien la incorporación de fibras de Ichu mejora la ductilidad del mortero, también puede comprometer su resistencia mecánica.

Así mismo, Navarro (2022), en su tesis de posgrado cuyo objetivo fue evaluar el impacto de incorporar fibras de remolacha y coco en las propiedades del concreto con una resistencia específica de $f'c$ 210 kg/cm^2 . Se examinaron propiedades clave como el asentamiento y las resistencias a tracción y compresión. Se prepararon muestras discos con medidas 10 cm x 20 cm: 36 asignados a pruebas de tracción y 36 para pruebas de compresión. Las mezclas del concreto experimentaron cambios, incluyendo distintas proporciones de fibra de remolacha (Fb) y fibra de coco (Fc), precisamente, 0.5% Fb y 0.25% Fc, 0.75% Fb y 0.35% Fc, y 1% Fb y 0.5% Fc. La longitud de las fibras oscila entre 3-5 cm para la betarraga y 5-10 cm para el coco. Los análisis se realizaron a cabo después de 7, 14 y 28 días de curado.

Los hallazgos indican que, en comparación con el estándar concreto, las muestras con fibras mostraron variaciones en el asentamiento, siendo 4, 4.5, 3 y 2, según las proporciones de fibra agregadas. En lo que respecta a la resistencia al tirón a los 28 días, los resultados obtenidos fueron (28.67, 23.33, 15.67 y 12.00 kg/cm²), y en capacidad de compresión, los valores fueron (249.00, 134.33, 85.00 y 46.33 kg/cm²). Esto sugiere, aunque la incorporación de fibras puede afectar el asentamiento del concreto, no necesariamente mejora su resistencia, especialmente en proporciones más altas. En resumen, el agregado de estas fibras altera ciertas características del concreto, pero no necesariamente potencia su resistencia a la tracción y compresión en comparación con el estándar de 210 kg/cm².

De igual manera, Lara (2020), en su tesis de posgrado cuyo propósito fue incrementar la resistencia axial del concreto con fibras naturales en Huancayo. Utilizando un enfoque cuantitativo y una metodología científica, se analizaron las variaciones en la capacidad de resistencia del concreto al agregar diferentes proporciones de fibra. Los hallazgos muestran que, para un concreto de referencia sin fibra, la solidez a la compresión fue de 342 kg/cm² a los 7 días, incrementando a 378 kg/cm² a los 14 días y alcanzando los 404 kg/cm² a los 28 días. Con una adición del 5% de fibra, las resistencias a los (7, 14 y 28 días), fueron (340, 379 y 408 kg/cm²), respectivamente. Al incorporar un 0,75% de fibra, las resistencias fueron (337, 382 y 411 kg/cm²), en los mismos intervalos. Con una adición del 1%, se observará una resistencia de (3333, 374 y 394 kg/cm²), a lo largo de las tres fechas. En términos de resistencia a la flexión, el patrón concreto mostró 39.15 kg/cm² a los 14 días, 43.85 kg/cm² a los 28 días y 43.90 kg/cm² a los 42 días. Con un 0,5% de fibra, se registraron resistencias de 39,96 kg/cm², 44,32 kg/cm² y 44,99 kg/cm²; con 0,75%, fueron 41,45 kg/cm², 45,24 kg/cm² y 45,40 kg/cm²; y con 1% de fibra, los valores resultaron en (42.24, 45.57 y 45,65 kg/cm²) en los períodos respectivos.

Así mismo Martín (2019), realizó un artículo cuyo objetivo se centró en analizar la tensión axial máxima del adobe al incorporar fibras vegetales como la Paja Toquilla y el Ichu. Para este estudio, se utilizó suelo extraído de la cantera “El Tambo” – Cruz

Blanca. Los experimentos revelaron que el adobe estándar posee una tensión axial máxima de 20,18 kg/cm². Sin embargo, al integrar un 6% de Paja Toquilla, este valor aumentó notablemente a 29,14 kg/cm². Asimismo, al agregar un 4% de Paja Ichu, se registró un aumento hasta 28,11 kg/cm². Es evidente que los adobes reforzados con Paja Toquilla mostraron una resistencia superior en comparación con aquellos reforzados con Paja Ichu. Además, ambos tipos de adobes reforzados superaron la resistencia mínima establecida de acuerdo con lo estipulado con la Norma E-080 del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Un hallazgo relevante es que los adobes más resistentes son aquellos que contienen un 6% de Paja Toquilla. Sin embargo, es esencial subrayar que los resultados pueden diversificar según el tipo de suelo empleado. De acuerdo con la clasificación AASHTO, el suelo utilizado para esta investigación se categorizó como A-6(5), un suelo arcilloso. Mientras que según el sistema SUCS, se clasificó como CL, lo que se traduce en un suelo de arcillas inorgánicas. Al contrastar los resultados, se deduce que los adobes con un 6% de Paja Toquilla mostraron la resistencia promedio más alta con 29.14 kg/cm², seguidos de los adobes con un 4% de Paja Ichu con 28.11 kg/cm². La muestra estándar, por otro lado, registró una resistencia de 20,18 kg/cm². Se concluye que la integración de fibras vegetales en la producción de adobes puede mejorar significativamente su resistencia axial, siendo la Paja Toquilla al 6% la opción más eficiente según los datos recabados. Esta investigación aporta información valiosa para optimizar la fabricación de adobes con características de resistencia superiores.

Por otro lado, Chinchayhuara (2020), en su tesis de postgrado cuyo propósito fue analizar la posibilidad de potenciar los atributos físicos y mecánicos del concreto de 210 kg/cm² al incorporar fibras de penca de maguey, específicamente en Patate, La Libertad, durante 2020. A través de una metodología experimental, la investigación evaluó distintos porcentajes de adición de estas fibras al concreto. Los hallazgos revelaron que el concreto sin modificación alcanzó resistencias a la compresión de 170.50, 212.8 y 241.8 kg/cm² en intervalos de 7, 14 y 28 días. Sin embargo, al introducir un 0.5% de fibras de maguey, estas resistencias aumentan a 179.9, 228.7 y 253.8 kg/cm² en los mismos intervalos. Con una incorporación del 1% de fibras, se registraron valores de 175.1, 223.6 y 247.8 kg/cm², mientras que al incrementar

la adición al 1.5%, las resistencias fueron ligeramente inferiores: 168.4, 210.7 y 238.4 kg/cm². En cuanto a la fuerza de tracción a los 28 días, las muestras presentaron resultados de 25.5, 27.7, 25.6 y 24.9 kg/cm² para el patrón concreto y para las adiciones del 0.5%, 1% y 1.5% de fibras, de manera respectiva. En lo que respecta a la resistencia al flexionar, las cifras observadas a los 28 días fueron 43.9, 44.9, 45.7 y 45.4 kg/cm² para los mismos porcentajes mencionados. Los ensayos demostraron que la trabajabilidad disminuía a medida que se incrementaba la adición de fibras, siendo de 13.75 cm para el patrón concreto y reduciéndose progresivamente a 12.5 cm, 11.25 cm y 10 cm para los porcentajes de fibras de 0.5%, 1% y 1.5. %, respectivamente. Finalmente, el estudio concluyó que las adiciones de fibras de maguey del 0.5% y 1% ofrecieron las mejores propiedades al concreto. Sin embargo, se controlará que aumente la proporción de fibras más allá del 1% y podría comprometer las características mecánicas del hormigón. Los ensayos demostraron que la trabajabilidad disminuía a medida que se incrementaba la adición de fibras, siendo de 13.75 cm para el patrón concreto y reduciéndose progresivamente a 12.5 cm, 11.25 cm y 10 cm para los porcentajes de fibras de 0.5%, 1% y 1.5%, respectivamente. Finalmente, el estudio concluyó que las adiciones de fibras de maguey del 0.5% y 1% ofrecieron las mejores propiedades al concreto. Sin embargo, se controlará que aumente la proporción de fibras más allá del 1% y podría comprometer las características mecánicas del hormigón.

Así mismo Martín (2019), en su artículo científico cuyo objetivo fue explorar el impacto de la incorporación de fibras naturales en las propiedades del hormigón. La metodología seguida en este estudio combinó enfoques básicos, aplicaciones y experimentales para evaluar cómo diferentes porcentajes de fibras influyen en las características mecánicas del hormigón. Los datos recolectados indican que, tras 28 días de curado, el concreto de referencia dio lugar a una resistencia a la compresión de 41.20 N/mm². Al introducir un 0,5% de fibra de basalto, la resistencia disminuyó a 35,30 N/mm². Sin embargo, al aumentar la proporción de fibra de basalto al 1%, se obtiene una resistencia cercana al valor de referencia, alcanzando 40,80 N/mm². Por otro lado, el uso de fibra de cáñamo en un 0.5% resultó en una resistencia de 38.50 N/mm², pero sorprendentemente, al duplicar la cantidad de esta

fibra al 1%, la resistencia disminuyó significativamente a 28.50 N/mm². De estos resultados, se infiere que, aunque las fibras naturales ofrecen potenciales beneficios en diversas aplicaciones, no siempre mejoran las propiedades mecánicas del hormigón. Específicamente, la presencia de fibras de basalto y cáñamo tuvo una consecuencia reductora en la capacidad de soportar compresión. El hormigón fortalecido con un 1% de fibra de basalto logró una resistencia cercana al patrón concreto, mientras que el cáñamo demostró ser menos efectivo en esta aplicación, especialmente en proporciones más altas.

De igual manera Ashraf Milad (2020), en su artículo cuyo objetivo fue examinar el impacto del empleo de la fibra de lino en las características del concreto autocompactante. El estudio, de naturaleza experimental, evaluó el comportamiento del material en función de diferentes cantidades de esta fibra. Los experimentos revelaron que, cuando se agregaron 2 kg/cm³ y 4 kg/cm³ de fibras al concreto, las resistencias a la compresión resultantes fueron (42.80 y 40.80 MPa), respectivamente superando el valor 33.00 Mpa del concreto sin fibra. Sin embargo, mediante la incorporación de un 20% de cal en la mezcla convencional con lino, las resistencias a la compresión disminuirán a (30.60, 31.20 y 27.80 Mpa). En cuanto a la resistencia a de tracción, se registraron valores de resistencia última de (3.40, 4.00 y 3.80 MPa), para incorporaciones de fibra de lino de 0.00, 2.00 y 4.00 kg/m³ respectivamente. Además, los pesos unitarios registrados para cada mezcla fueron 2214.00, 2229.00 y 2198.00. La investigación concluyó que el uso de fibra de lino incrementa las propiedades mecánicas del concreto autocompactante. Sin embargo, al agregar cal a la mezcla, estas propiedades experimentarán una disminución. En ensayos de tracción, las variaciones en resistencia fueron menos pronunciadas. Es considerar esencial estos factores al diseñar mezclas de concreto autocompactante con aditivos y fibras específicas. Para finalizar, Pérez y Vásquez (2020), en su investigación de tesis cuyo propósito es examinar el impacto de incorporar fibras de cabuya en la resistencia del adobe. A través de un enfoque exploratorio y experimental, se fabricaron 30 ladrillos de adobe con dimensiones estándar de 0,12 x 0,24 x 0,09 m. De estos, 12 se reforzaron con diferentes proporciones de fibra de cabuya. Los hallazgos mostraron que al aumentar la

dosificación fibras de cabuya en una proporción del 0% al 1.75%, la fuerza de compresión del adobe incrementó en un 25.57%, llegando a un valor de 10.11 kg/cm². Sin embargo, al aumentar aún más la dosificación de fibra de cabuya, del 1.75% al 2.5%, la fuerza de compresión decreció en 14.92%, dando como resultado 8.91 kg/cm². La investigación concluyó que, aunque las fibras de cabuya tienen el potencial de mejorar las propiedades mecánicas del adobe, es esencial calibrar adecuadamente la cantidad de fibra incorporada. Una dosificación excesiva puede comprometer la resistencia del material, por lo que es crucial encontrar el equilibrio adecuado para optimizar los atributos del adobe reforzado con fibra de cabuya.

Respecto a los teóricos, se establece que el estudio sobre la producción de Bioetanol Anhidro a partir de la planta de ichu (*Stipa Ichu*) reveló información valiosa sobre la composición de la materia prima en su forma seca. La almohadilla de ichu contiene un 45,90% de celulosa, que es fundamental para la producción de bioetanol. Además, contiene un 18,20% de lignina, lo que puede afectar los procesos de hidrólisis. Otros componentes incluyen pentosanos con un 5,50% y un contenido de ceniza del 5,60%. Es importante mencionar que la humedad del manto Este estudio, realizado por (Albarracín et al. 2015), proporciona una visión detallada de las características del ichu paja utilizada como base para la fabricación de bioetanol.

La Ichu (*Stipa ichu*) es una variedad de gramínea de la familia poaceae, caracterizada por su crecimiento erecto y agrupado. Sus hojas, inicialmente verdes, adquieren un matiz dorado conforme avanza el otoño. Su inflorescencia, de naturaleza racemosa, produce flores de color blanco a plateado que surgen desde la base, creando espigas pendulares. El Ichu es endémico de las altiplanicies andinas en América del Sur y se encuentra también en regiones de Centroamérica, incluyendo México y Guatemala. Dependiendo de la localidad, esta planta recibe distintos nombres, cuentos como aguja de hierba peruana, siguya achiche, paja brava, entre otros. Estudios actuales identifican al género como la denominación predominante en América del Sur, reemplazando a las especies previamente

categorizadas bajo el género *Stipa* L. s.l. Aunque originalmente se describió Jarava como una sección o subgénero de *Stipa* L., investigaciones de 1997 revelaron características anatómicas, morfológicas y moleculares que justifican su clasificación como un género autónomo, separado de *Stipa* (Ramos, 2020).

El arbusto de ichu (*Stipa* Ichu) es un terreno de pasto endémico en la sierra de los Andes, sobresaliente en Perú, pero también hallado en otros países de la región como Bolivia, Ecuador, Argentina, Venezuela, Colombia, Chile, México y Guatemala. Esta hierba sirve de alimento a varias especies ganaderas, especialmente a los camélidos sudamericanos o de Auquén, entre los que destacan la llama, alpaca, guanaco y vicuña. Estas características fueron documentadas por (Hurtado,2016).

Según el informe del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017), bajo la norma E.80, el *Stipa* Ichu se reconoce como un aditivo natural que ayuda a mitigar las fisuras que pueden surgir durante el secado acelerado. Para suelos con alta presencia de arcilla, se sugiere la incorporación de paja con una longitud de 50 mm, en una proporción de un volumen de paja por cada cinco de tierra. Esta mezcla contribuye significativamente a la prevención de fallas y a la mejora de la resistencia del material.

El *Stipa* Ichu crece predominantemente en altitudes que oscilan entre los 3,500 y 4,000 msnm, predominando en llanuras y pendientes montañosos. A pesar de su rápida regeneración, esta planta suele mantenerse en estado seco durante gran parte del año. Comparte su hábitat con otras especies, como la *Aristida* enodis. Aunque estos pastizales muestran una biomasa considerable, su capacidad de carga es bastante limitada. Se estipula que la carga máxima es de 1 U.O Ha/año. según (Escalante & Huamán, 2021).

La Paja de Ichu (*Stipa* Ichu) presenta características morfológicas distintivas en sus hojas, con tricomas dispersos finamente a lo largo de su superficie interna. Al examinar estas fibras, según las imágenes obtenidas a través de un Microscopio Electrónico de Barrido (SEM), se percibe que la estera de Ichu es más delgada tiene una densidad menor en comparación con las fibras más gruesas de Ichu. Esta

estructura densa se correlaciona con una porosidad elevada y una baja conductividad térmica (Charca 2017).

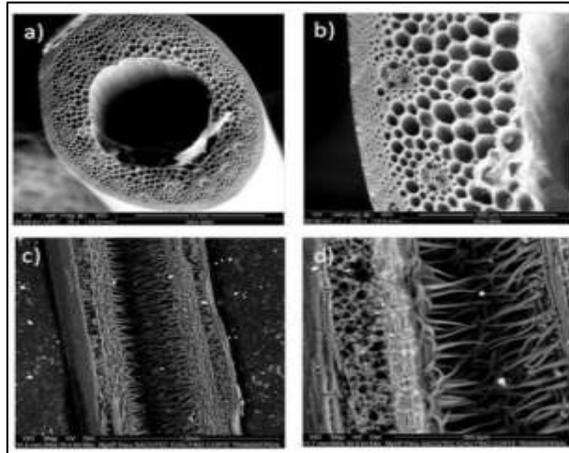


Figura 1. Representaciones visuales por Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) de: a) y b) tallo de la fibra Ichu y c) y d) fibra Ichu procesada.

Fuente: UTEC y MIT (2017).

Un compuesto reforzado con fibras es una síntesis de dos o más materiales con propiedades distintivas. Al combinarlos, se consiguen atributos superiores a los que poseen por separado. Estos compuestos tienen dos componentes principales: la matriz (como hormigones, morteros o suelos) y el refuerzo (fibras, papel, cemento, cal, aditivos, acero, entre otros). La finalidad es potenciar las características propias de cada componente (Budinski, 1996). Un ejemplo relevante es el estudio de Tirado (2019) donde se exploró la mezcla de suelo con escoria (resultado de la producción de acero en la planta n° 2 de Aceros Arequipa). Esta combinación tenía como objetivo potenciar la resistencia del suelo, optimizando así el espesor de subbases y bases en proyectos de pavimentación.

Según Hannant (1994), las fibras como refuerzo desempeñan su papel más significativo una vez que se han formado fracturas en la mezcla. A partir de ese momento, las fibras contribuyen activamente a potenciar la resistencia al corte del compuesto, optimizando así su destreza para absorber energía.

Tipos de fibras en fortalecimiento de suelos

Hoy en día, la diversidad de fibras para el refuerzo del suelo ofrece opciones múltiples, cada una con características y beneficios distintos, ya sea en términos físicos, químicos o mecánicos. Es esencial elegir el tipo de fibra adecuado para lograr un refuerzo óptimo en función del suelo y la finalidad del proyecto. La selección adecuada dependerá de la compatibilidad y las propiedades intrínsecas de la fibra en relación al suelo.

A continuación, exploraremos las principales categorías de fibras utilizadas en la estabilización del suelo:

Polímeros: Fibras sintéticas fabricadas a partir de compuestos poliméricos. Son duraderos, resistentes a la degradación y ofrecen buena resistencia a la tensión.

Minerales metálicos: Fibras de origen mineral, principalmente metálicas, que aportan rigidez y resistencia al suelo, especialmente en condiciones de carga pesada.

Naturales: Estas fibras, extraídas de plantas o animales, tienen la ventaja de ser biodegradables. Aunque su durabilidad puede ser menor en comparación con las fibras sintéticas, suelen ser más flexibles y ofrecen una buena resistencia a la tracción en aplicaciones específicas.

Características y Aplicaciones de fibras minerales

Fibras de Carbono: Estas fibras se destacan por su impresionante relación entre resistencia y peso, una rigidez elevada y notables propiedades eléctricas. Asimismo, muestran una robusta resistencia tanto a la corrosión como a sustancias químicas. Su solidez a la tracción y su módulo elástico que alcanza los 420 GPa, las hacen especialmente atractivas para aplicaciones de ingeniería (Diaz,2022). Como mencionan Moreno et al. (2016), aunque la fibra de carbono puede ser más costosa en comparación con otros materiales, sus ventajas superiores la hacen invaluable en ciertos contextos de construcción.

Fibras de Vidrio: Estas fibras son conocidas por su alta resistencia mecánica y estabilidad dimensional. Son particularmente resistentes a sustancias químicas y poseen excelentes propiedades eléctricas. La mayoría las fibras de vidrio tienen su origen en el vidrio tipo E, aunque es importante mencionar que son sensibles a la acción de álcalis.

Fibras Artificiales, estas fibras, derivadas de polímeros como el polipropileno o PET, se diseñan específicamente para mejorar las propiedades de compresión del concreto. Al ser resistentes al álcali y no corroerse, incrementan notablemente la durabilidad del concreto. Las fibras artificiales, con longitudes típicas de 60 mm, no solo fortalecen el concreto, sino que, al ser usadas en concreto proyectado, minimizan el deterioro de equipos como mangueras, bombas y mezcladoras.

Filamentos Orgánicas, estos filamentos provienen de fuentes naturales y abarcan una variedad como el lino, caña de azúcar, coco, cáñamo, entre otras. Es esencial que, al estar integrados en el concreto, estén libres de impurezas y agentes biológicos para mantener su eficacia. Las características y beneficios derivados de estas fibras varían según su origen y procesamiento, pero en general, ofrecen una alternativa ecológica y sostenible para mejorar las propiedades del concreto.

La resistencia mecánica aumenta proporcionalmente al contenido de fibra hasta llegar a un punto óptimo donde se alcanza la máxima resistencia (García y Monasterio, 2018).

Es crucial comprender los elementos de refuerzo en la dirección de las tensiones de tracción que el suelo experimenta para optimizar el refuerzo (Escalante & Huamán ,2021).

La resistencia mecánica del suelo también se ve influenciada positivamente por la longitud de las fibras, siendo mayores longitudes las que aportan más resistencia (Sayed et al., 2012).

Carrillo et al. (2013), sostiene que los aspectos determinantes en la resistencia del concreto, el cemento actúa como el principal aglutinante en la mezcla del concreto. Sus propiedades, y en particular su concentración en la mezcla, influye notablemente en la resistencia del concreto. Un mayor volumen de cemento conlleva una mayor resistencia, mientras que una menor proporción reduce esta resistencia. En un estudio reciente, Pajares (2015) examina las propiedades mecánicas y la durabilidad de los hormigones hechos a base de cáñamo y cal. El enfoque principal de su investigación fue comprender cómo el tipo de aglomerante afecta la resistencia mecánica y la durabilidad del hormigón. El estudio reveló que aquellos hormigones que utilizan un aglomerante comercial rico en hidratos ofrecen mayor resistencia a la compresión en sus primeras etapas. Sin embargo, con el paso del tiempo, factores como la carbonatación empiezan a influir en la resistencia. Es así que, al cabo de un año, los hormigones basados en una mezcla de cal y puzolana presentan resistencias comparables a aquellos hechos con cal hidráulica y cemento. Así mismo menciona que existe una tendencia en las zonas rurales donde las viviendas tradicionales hechas de adobe están siendo reemplazadas por construcciones utilizando bloques de concreto. A pesar de la popularidad de este material, una de sus principales desventajas es su alta conductividad térmica, lo que puede afectar la eficiencia energética y el confort térmico de las viviendas (p.1).

Según Solís et al. (2008), propuso la "Ley de Abrams" relación agua-cemento y presencia de aire que señala que la resistencia del concreto es contrariamente proporcional a la relación agua-cemento, siempre y cuando el concreto esté completamente compactado. Esta relación, denotada como A/C , donde 'A' representa el agua y 'C' el cemento, destaca que la resistencia puede verse comprometida al aumentar el agua o reducir el cemento. Cabe resaltar que la inclusión de aire, ya sea intencionada o no, puede disminuir la resistencia, requiriendo una relación agua-cemento aún menor. Características de los agregados, distribución granulométrica una distribución uniforme y continua de los granos facilita una mejor compactación y densidad del concreto en estado endurecido, optimizando su resistencia. Forma y textura de los agregados con forma

más cúbica y superficie rugosa permiten una mejor adhesión con la matriz del concreto en comparación con los redondeados y lisos, aunque requieren más agua para mantener la misma trabajabilidad. Propiedades Inherentes de los Agregados: La resistencia y rigidez intrínseca de los agregados también pueden influenciar en la resistencia global del concreto. Dimensión máxima del agregado, se ha observado que la "eficiencia del cemento" (resistencia del concreto dividido entre su contenido de cemento) varía con el tamaño del agregado. En concretos de alta resistencia, a medida que se busca una mayor resistencia, es preferible optar por un agregado de tamaño reducido para maximizar la eficiencia del cemento. Por otro lado, en concretos de resistencia media o baja, un agregado de mayor tamaño puede mejorar la eficiencia del cemento.

Obando et al. (2023), menciona que las propiedades físico-mecánicas de los bloques de concreto hacen referencia a las características inherentes y comportamientos de estos materiales cuando están sujetos a diferentes condiciones y cargas. Estas propiedades determinan la calidad, durabilidad, resistencia y aplicabilidad de los bloques en diversos contextos constructivos. A continuación, te proporciona una definición conceptual: Propiedades físico-mecánicas de los bloques de concreto son el conjunto de características y respuestas del bloque de concreto ante estímulos o cargas externas, reflejando su composición, estructura interna y comportamiento. Estas propiedades son cruciales para determinar la capacidad del material para soportar cargas, resistir diferentes ambientes y durar a lo largo del tiempo en estructuras de construcción. Incluyen aspectos como la capacidad de soportar compresión, la masa volumétrica, la capacidad de absorción de agua y la resistencia al tirón, elasticidad, entre otros.

Orozco et al. (2018), sostienen que es esencial considerar otras propiedades significativas que pueden influir directamente en la durabilidad del concreto a lo largo de su aplicación en la construcción. En su fase fresca, el concreto debe permitir un llenado adecuado, envolviendo apropiadamente el acero de refuerzo y logrando una consistencia uniforme sin la presencia de burbujas de aire o defectos

superficiales. Durante el desarrollo de un proyecto, ciertas propiedades deseadas pueden ser difíciles de alcanzar en su fase no endurecida. Por lo tanto, es crucial aprovechar la etapa fresca del concreto para hacer ajustes pertinentes en su aplicación. En esta fase, es posible evaluar propiedades específicas del concreto, tales como el contenido de aire, potencial de segregación, pruebas de asentamiento, exudación y densidad (Quispe, 2022).

Sin embargo, Navas (2021), sustenta que el concreto es una combinación armonizada de cemento, agregados gruesos y finos, agua y, en ocasiones, aditivos. Esta amalgama, al mezclarse, posee una textura plástica y uniforme que, con el tiempo, solidifica adquiriendo propiedades estructurales esenciales para la edificación. Su resistencia y durabilidad están fundamentadas en la interacción entre el aglutinante cementoso y el agua, que unifica los agregados y rellena espacios vacíos, otorgando al material la capacidad de resistir tensiones variadas. El concreto tiene dos fases esenciales en estado fresco, se destaca por su manejabilidad, cohesión y ausencia de segregación o exudación; Mientras que, en estado endurecido, sus propiedades mecánicas, como resistencia a la compresión, elasticidad y ductilidad, se vuelven predominantes. La dosificación es esencial para garantizar la eficacia del concreto. Para reafirmar esta premisa Vargas (2021) sostiene que es un proceso meticuloso de determinar las cantidades exactas de cada componente en la mezcla. La precisión en esta etapa es vital, ya que una dosificación adecuada asegura que el concreto alcance las características deseadas en términos de resistencia, durabilidad y funcionalidad. En esencia, una correcta dosificación del concreto es la receta para lograr un material óptimo y duradero en la construcción.

Chavarry (2023), sostiene que el concreto es una amalgama de distintos materiales cemento, agregados gruesos y finos, agua y, en ocasiones, aditivos. Esta combinación produce una sustancia con consistencia plástica y homogeneidad que, al resistir, se torna en un material resistente, ideal para la construcción. Su estructura interna, formada por la interacción del cemento y el agua con los agregados, define su capacidad para resistir tensión y compresión. En su condición

reci3n mezclada, las caracter3sticas f3sicas del concreto manifiestan en su manejabilidad, la cohesi3n entre sus componentes, su potencial de exudaci3n y su tendencia a la contracci3n. Una vez endurecido, el concreto demuestra propiedades mec3nicas notables, como su resistencia, elasticidad y capacidad de extensi3n. La formulaci3n correcta del concreto, conocida como dosificaci3n, implica determinar las cantidades exactas de cada componente. Este proceso, que busca equilibrar la proporci3n de cemento, agregados, agua y aditivos, es crucial para garantizar un concreto de calidad y que cumpla con las especificaciones t3cnicas previstas. En esencia, la dosificaci3n es la ciencia y el arte de mezclar con precisi3n los ingredientes del concreto para conseguir un material 3ptimo y duradero (L3pez et al., 2022).

Conforme a la normativa E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones (Ministerio de Vivienda, Construcci3n y Saneamiento 2019) se definen ciertas especificaciones para las piezas empleadas en la albañiler3a. La denominaci3n "ladrillo" hace alusi3n a aquellos elementos manejables con una sola mano debido a su tamañu y peso. Por otro lado, el t3rmino "bloque" designa a las unidades de mayor envergadura que necesitan de la utilizaci3n de ambas manos para su traslado y colocaci3n. Esta regulaci3n se orienta primordialmente hacia las piezas de albañiler3a, ya sean ladrillos o bloques, producidos a partir de insumos como la arcilla, s3lice, cal o concreto (Morales et al., 2022).

Antes de su aplicaci3n, las piezas destinadas a la albañiler3a deben cumplir con determinados est3ndares de resistencia y mantener una consistencia volum3trica apropiada. Es esencial resaltar que el Reglamento Nacional de Edificaciones proh3be, de manera enf3tica, la utilizaci3n de bloques que no hayan pasado por un proceso de curado de al menos 28 d3as sin el uso previo de agua. En esencia, esta normativa estipula criterios y directrices precisas para las unidades de albañiler3a, garantizando su integridad y durabilidad antes de ser incorporadas en cualquier construcci3n (RNE 2006) (Morales et al., 2022).

De acuerdo con la normativa NTP 399.602 de Perú (2002, p.13), se caracteriza al bloque de concreto como un elemento prefabricado, cuyos ingredientes principales son cemento, agua y agregados, ya sean finos o gruesos, pudiendo además incluir aditivos. Este elemento presenta una estructura casi prismática y sus medidas no exceden los 60 cm, excluyendo cualquier armadura posible. Paralelamente, el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) en su estipulación E.070, distingue dos principales categorías de unidades de albañilería: los ladrillos y los bloques de concreto. Mientras que los ladrillos presentan una variedad de clasificaciones, los bloques de concreto se agrupan principalmente en dos: los estructurales y los no estructurales. Ambas clases deben cumplir ciertos estándares de resistencia para ser reconocidos como componentes aptos en la albañilería (Mejía et al., 2023).

III.METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Este estudio se sitúa dentro de un enfoque aplicado y experimental. Los hallazgos obtenidos buscan abordar desafíos concretos, como la optimización geotécnica de suelos tropicales. Según Sulca y Vallejo (2018), se propone como una alternativa innovadora para incrementar la capacidad portante de los terrenos en cimentaciones superficiales, aportando así al avance de técnicas en el ámbito constructivo (p.136).

Este estudio se centra en un enfoque investigativo aplicado, enfocado en abordar y solucionar un desafío específico. La principal motivación radica en emplear una técnica innovadora y ecológica, a un costo reducido, para optimizar la calidad del suelo. Posteriormente, se evaluará la capacidad resistente de los bloques de concreto reforzados con paja de ichu (*Stipa Ichu*), contrastando estos resultados con aquellos de muestras no reforzadas. Las pruebas se desarrollan bajo un diseño experimental riguroso.

Enfoque de investigación

Este estudio adopta un enfoque cuantitativo, centrando su atención en el análisis numérico y la medición de variables e indicadores específicos. Esta perspectiva se apoya en técnicas experimentales y se fundamenta en métodos estadísticos, tanto a nivel descriptivo como inferencial (Hernández & Mendoza, 2018).

Diseño de investigación

Según Cohen (2019), la investigación sigue un diseño experimental. Este enfoque se basa en comparar el diseño tradicional del espécimen con una nueva variante que integra o sustituye componentes por la paja de ichu (*Stipa Ichu*). Los experimentos se llevan a cabo en el Laboratorio de Mecánica de Suelos ubicado San Juan de Lurigancho en la provincia de Lima. Los resultados obtenidos se alinean con los objetivos propuestos para esta investigación. A continuación, detallamos la estructura y metodología de este diseño investigativo.

Tabla 1. Planteamiento de investigación

01. Conjunto Experimental (CE1)	Dimensión (D1)	
	(bloque de concreto / adición del 0.3% de fibra de ichu)	
	R1 (14 días)	R2 (28 días)
02. Conjunto Experimental (CE2)	Dimensión (D2)	
	(bloque de concreto / adición del 0.6% de fibra de ichu)	
	R1 (14 días)	R2 (28 días)
03. Conjunto Experimental (CE3)	Dimensión (D3)	
	(bloque de concreto / adición del 0.9% de fibra de ichu)	
	R1 (14 días)	R2 (28 días)
04. Grupo patrón (GP)	Dimensión (D4)	
	(muestra patrón del bloque de concreto)	
	D1	D2
	(14 días)	(28 días)

Fuente: Elaboración propia.

3.2 Variables y operacionalización

Variable independiente: Fibra de ichu

El ichu, conocido también como Hiru ichu o paja brava, es una hierba perenne perteneciente a la familia Poaceae, originaria del oeste de Sudamérica. Se

caracteriza por sus espiguillas florales erectas que se destacan al final de la primavera y comienzos del verano. Esta planta crece entre 60 a 1.80 cm de altura, formando manojos de hojas delgadas de tonalidades pardas a plumizas. Las hojas son rugosas, se mantienen erguidas y tienen una apariencia similar a agujas, midiendo entre 5 a 13 cm de largo y 1 a 2 mm de grosor (Gire 2019).

Definición operacional

Se utilizaron tres diferentes proporciones de fibra de Ichu: Se llevará a cabo la proporción de la fibra vegetal proveniente de la paja de ichu, considerando diferentes dosificaciones correspondientes al 0.3%, 0.6% y 0.9% del peso del cemento. Se elaboraron cuatro distintos diseños de mezcla, con la meta de potenciar la resistencia del concreto tanto a la compresión, sin comprometer su consistencia. Con base en estos diseños, se fabricaron 84 en forma de bloques prismáticos, incorporando la fibra de Ichu, para posteriormente evaluar sus propiedades mecánicas.

Tabla 2. *Características de la variable independiente*

FIBRA DE ICHU			
Dimensiones	Indicadores	Unidades	Escala de medición
Dosificación, longitud	Fibra de ichu (0.3%, 0.6%, 0.9%), peso del cemento, tamaño de la fibra, peso	% (porcentaje), mm (milímetros), kg (kilogramos)	Razón

Fuente: Elaboración propia.

En el marco de esta investigación, es esencial destacar que la interpretación de esta variable se irá profundizando a medida que avance la experimentación. Conforme se realicen las manipulaciones orientadas a la obtención de datos, intentaremos conectar la teoría con la práctica. Así, lo que comienza como una idea conceptual se traducirá en un componente tangible del experimento, siguiendo la línea de pensamiento propuesta por diversos teóricos en el campo (Hernández & Mendoza, 2018)

Variable dependiente: Bloques de concreto

Según lo establecido en el código E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE 2006), detallan las características primordiales de las unidades de albañilería. Esta normativa clasifica a las unidades manejables con una sola mano como "ladrillos", mientras que los componentes que exigen el uso de ambas manos para su manipulación, a causa de su tamaño y peso, se denominan "bloques".

Definición operacional

Se ejecutarán pruebas específicas para medir la absorción, densidad, resistencia a la compresión en tres modalidades distintas (pilas, muretes y por unidades individuales), variación en dimensiones y contenido de humedad. Cada diseño se someterá a la evaluación de 5 muestras, de acuerdo con los protocolos establecidos en las normas ASTM y NTP pertinentes. Estos análisis nos brindarán información valiosa para determinar si los muretes satisfacen las condiciones ideales especificadas en la norma E.070.

Tabla 3. Características de la variable dependiente

Bloques de concreto			
Dimensiones	Indicadores	Unidades	Esc. de medición
Atributos físicos y mecánicos del concreto	Absorción (%), succión, alabeo variación dimensional (cm), resistencia a la compresión, resistencia a la compresión diagonal de muretes de albañilería, resistencia compresión.	% (porcentaje), mm (milímetros), kg (kilogramos), kg/cm ² (kilogramos sobre centímetros cuadrados).	Razón

Fuente: Elaboración propia.

3.3 Población, muestra y muestreo

Población

El contexto investigativo, se utiliza el término "población" para aludir a un conjunto definido y accesible de elementos que comparten ciertas características comunes. De este conjunto, se extrae una muestra que responde a criterios previamente

establecidos. Es esencial entender que el concepto de “población de estudio” no se restringe únicamente a individuos humanos; puede englobar otros seres vivos, documentos, estructuras, objetos, materiales, tradiciones, entre otros. En situaciones similares, se puede emplear el término “universo de estudio” de manera intercambiable (Hernández & Mendoza, 2018).

El estudio realizado por Balladares & Gallardo (2021), la población se compone de canteras que participaron en ensayos de compresión, siendo estos fundamentales con el fin de recopilar información significativa.

En el presente estudio, la población de interés está compuesta por la cantera media luna en Manchay.

Criterios de inclusión: Antes de su uso, los bloques de concreto que se utilizan deberán cumplir con ciertos estándares. Es importante examinar cada bloque para determinar su capacidad. Por ejemplo, si se detectan grietas en alguna de las muestras deberán ser excluidas.

Criterios de exclusión: Según Boland et al. (2017), la utilización de criterios de exclusión tiene como objetivo reducir el tiempo de seguimiento en la implementación del proyecto de investigación. Esto se hace con el propósito de evitar que el proceso de seguimiento se detenga en caso de que se produzca un fracaso (Hernández & Mendoza, 2018)

Muestra

Para Zapata (2005), en cualquier investigación científica, es fundamental abordar el problema que afecta a la población mediante una estrategia adecuada. En la práctica, no siempre es factible examinar a todos los miembros de dicha población, por lo que se realiza la selección de una muestra que sea satisfactoriamente amplia y significativa (p.127). La muestra estará constituida por un subconjunto del universo de estudio, elegido con el propósito de ser representativo de la población en general. Al optar por una muestra simbólica, se logra economizar los recursos, el tiempo

requerido para llevar a cabo la investigación y la cantidad de personal necesaria para llevar a cabo el estudio.

En relación a lo anterior, la muestra es el agregado de cantera "media luna". Posteriormente, se llevará a cabo un análisis de parámetros esenciales para evaluar la idoneidad de esta cantera como material con el propósito de producir bloques de concreto

Tabla 4. Cantidad de ensayos en 14 días

Escala de ensayos					
Ensayos normativos	Muestra patrón	0.3% de fibra de ichu	0.6% de fibra de ichu	0.9% de fibra de ichu	total
Resistencia a compresión en unidades	5	5	5	5	20
Resistencia a compresión a pilas de 3 unidades	3	3	3	3	12
Resistencia a la compresión diagonal en muretes	3	3	3	3	12
Total	11	11	11	11	44

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Cantidad de ensayos en 28 días

Ensayos a los 28 días					
Ensayos normativos	Muestra patrón	0.3% de fibra de ichu	0.6% de fibra de ichu	0.9% de fibra de ichu	total
Succión	5	5	5	5	20
Absorción	5	5	5	5	20
Alabeo	5	5	5	5	20
Variación dimensional	5	5	5	5	20
Resistencia a compresión en unidades	5	5	5	5	20
Resistencia a compresión a pilas de 3 unidades	3	3	3	3	12
Capacidad de resistencia diagonal a la compresión en muros compuestos por 5 bloques	3	3	3	3	12
Total, de ensayos en 28 días	31	31	31	31	124
Total, de ensayos de 14 y 28 días					168

Fuente: Elaboración propia.

Muestreo

El muestreo es un método de considerable riguroso en cualquier estudio investigativo, a través del cual el investigador elige de manera parcial las unidades específicas para recopilar datos que contribuyan a obtener información acerca del conjunto completo objeto de investigación directa (Hernández & Mendoza, 2018).

Muestreo no probabilístico

En este tipo de muestreo, se lleva a cabo la selección de la muestra teniendo en cuenta criterios específicos de la investigación, en función de los objetivos analíticos individuales relacionados con el estudio. En base a estos elementos, el muestreo no probabilístico se justifica por el principio de selección por parte del analista según sus propios objetivos de la investigación, respaldado también por el juicio y decisiones objetivas que desempeñan un papel crucial en la elección de la muestra. (Hernández & Mendoza, 2018). Por consiguiente, en el contexto de esta tesis se emplea un enfoque de muestreo no probabilístico, dado que la distinción de la muestra se realizará mediante la aplicación de criterios predefinidos. Además, el investigador ejercerá la facultad de elegir los ensayos y características específicas que se consideran relevantes para el progreso de la investigación.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según (Hernández & Mendoza, 2018), en esta fase se procede a elegir y fundamentar los instrumentos y técnicas de recopilación de datos empleados en el desarrollo de la investigación. La técnica se refiere al método empleado para recabar información con el propósito de obtener los resultados deseados en la investigación.

Técnicas de recolección de datos

De acuerdo con López y Fachelli (2017), las técnicas a ocupar para la recolección de datos engloban diversas estrategias empleadas con el objetivo de obtener información confiable y válida. Estas técnicas comprenden el análisis documental,

el análisis de contenido y la observación directa, entre otras. Su propósito radica en examinar y validar el problema planteado en la investigación. Cada investigador seleccionará la técnica más adecuada para su estudio, y cada técnica estará respaldada por sus correspondientes instrumentos de medición.

En esta tesis, la técnica utilizada para recopilar datos será la realización de ensayos en laboratorio, específicamente en un diseño cuasi experimental relacionado con las propiedades de los bloques de concreto. Para llevar a cabo esta técnica, se utilizarán instrumentos de medición que incluirán ensayos mecánicos y físicos de los bloques de concreto, siguiendo los indicadores establecidos (patrón, 0.3%, 0.6% y 0.9%). Estos ensayos se realizarán en laboratorios especializados en tecnología de concreto y estarán involucrados en las normas específicas asignadas para cada tipo de ensayo.

Instrumentos de recolección de datos

Dentro de un proyecto de investigación, un instrumento de recolección de datos se refiere a cualquier recurso utilizado por el investigador para acercarse al fenómeno de estudio y obtener información confiable. Estos instrumentos pueden incluir cuestionarios, entrevistas, observaciones, pruebas estandarizadas, registros documentales, entre otros. Su función principal es recopilar los datos esenciales para abordar las interrogantes de la investigación y obtener información precisa y confiable sobre el acontecimiento en estudio (Espinoza, 2018).

En el transcurso de este estudio, se emplearon los programas Excel y SPSS, ANOVA, como herramientas para la recopilación de datos, utilizando diversos formatos y tablas adaptadas a cada prueba, con el propósito de visualizar y obtener los resultados requeridos de acuerdo a las normas técnicas peruanas (NTP). Inicialmente, se llevó a cabo el análisis granulométrico siguiendo el procedimiento establecido en la NTP 400.012, con el fin de determinar las características de los agregados utilizados. Además, se llevó a cabo el estudio de las unidades de albañilería mediante los ensayos especificados en la NTP 339.017. Estos instrumentos y procedimientos nos permitieron recolectar y analizar de forma precisa los datos necesarios para la investigación.

Tabla 6. Cuadro de instrumentos: especificación por norma técnica (NTP) y sus ensayos

ESPECIFICACIÓN DE NORMA TÉCNICA	ENSAYO CORRESPONDIENTE (E-070)
NTP-400.037	ENSAYO DE GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO
NTP-339.613	VARIACIÓN DIMENSIONAL DEL BLOQUE DE CONCRETO
NTP-399-613	SUCCION
NTP-399.601	ALABEO
NTP-399.604-399-613	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL BLOQUE DE CONCRETO
NTP-399.605	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL POR UNIDAD DE BLOQUE DE CONCRETO
NTP-399.613	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL POR PILAS DEL BLOQUE DE CONCRETO
NTP-399-621	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL BLOQUE DE CONCRETO

Fuente: Elaboración propia.

Validez y confiabilidad

La validez esta referida al nivel de precisión con el cual un instrumento de recolección será empleado para tomar los datos de la variable que realmente pretende medir (Cohen, 2019).

Por eso, con el propósito de garantizar la exactitud y confiabilidad de los ensayos, es fundamental que el laboratorio donde se lleven a cabo esté debidamente acreditado y certificado bajo el ISO 9001, ASTM y el INACAL. Esta acreditación garantiza que todos los instrumentos utilizados en el laboratorio estén adecuadamente calibrados incluida la documentación que lo certifique. Además, los cuadros y formatos elaborados en el software Excel 2020 deberá acatar con las indicaciones establecidas en las normativas ya antes mencionadas. Esta conformidad nos proporcionará la garantía de utilizar y testificar la credibilidad de los instrumentos y los resultados o registros obtenidos a través de ellos.

Tabla 7. Especificaciones técnicas

ESPECIFICACIÓN DE NORMA TÉCNICA	ESPECIFICACIÓN
NTP-331.017	CORRESPONDE A LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP-E-070	REQUISITOS BÁSICOS PARA EL ANÁLISIS, DISEÑO, MATERIALES, CONSTRUCCIÓN Y SUPERVISIÓN PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA
ASTM-140.08	MÉTODO DE ENSAYOS PARA UNIDADES DE ALBAÑILERÍA Y ENSAYOS ESTÁNDAR PARA MUESTREO
ASTM C-90	ESPECIFICACIONES QUE CUBREN LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA DE HORMIGÓN SÓLIDO Y HUECO

Fuente: Elaboración propia.

3.5 Procedimientos

La investigación de influencia de la fibra de ichu en las propiedades físico-mecánicas de los bloques de concreto, se lleva a cabo mediante un procedimiento que abarca diversas fases. Cada etapa ha sido diseñada con el propósito de comprender la interacción entre los materiales utilizados y evaluar el impacto de la fibra de Ichu en las propiedades del concreto. Desde la ubicación de la cantera hasta la evaluación de hallazgo, el proceso se presenta de manera estructurada para garantizar la calidad de los datos. A continuación, se presenta las fases del procedimiento, que inicia la preparación preliminar hasta la evaluación de los bloques de concreto. Asimismo, se incluye un esquema del procedimiento de aplicación del estudio para proporcionar una visión general antes de adentrarse en las fases de la investigación. Este esquema pretende ofrecer una perspectiva inicial antes de profundizar en el análisis detallado de cada fase del proceso.

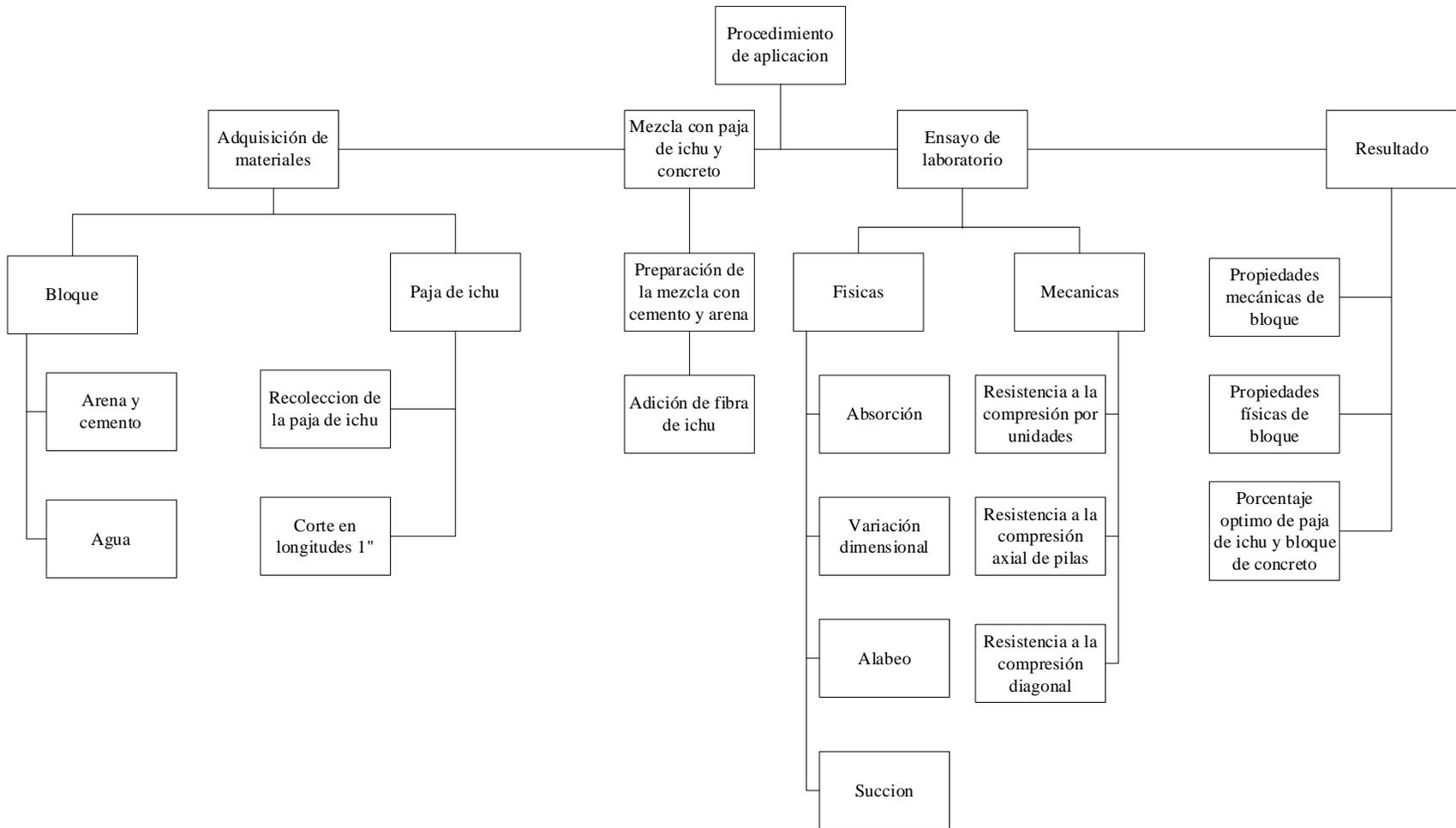


Figura 2. Grafica de procedimientos

Fuente: Elaboración propia

3.6 Método de análisis de datos

Los datos serán sometidos a un proceso de selección mediante el método de observación directa, lo que permitirá visualizar cada prueba realizada en el laboratorio. Durante este proceso, se registrarán detalladamente las observaciones pertinentes, las cuales respaldarán los resultados y se contrastarán con la hipótesis planteada. Esta investigación consta de tres etapas claramente definidas. La primera etapa implica la recolección de los materiales necesarios. Posteriormente, se llevarán a cabo los ensayos correspondientes en el laboratorio. Finalmente, se procederá a realizar el análisis respectivo de los resultados alcanzados. Los datos obtenidos en el laboratorio serán evaluados mediante el programa SPSS con la prueba estadística Anova, ya que su evaluación busca determinar las diferencias entre los grupos y así respaldar o rechazar la hipótesis del investigador. Además, se analizarán los comportamientos de los datos, si son normal o no normal. Para esta evaluación se utilizará el estadístico de Shapiro-Wilk.

3.7 Aspectos éticos

Con el objetivo de preservar los aspectos éticos del proyecto de investigación, se realizó una minuciosa revisión de antecedentes a nivel nacional e internacional, consultando fuentes reconocidas como revistas indexadas, tesis y sitios web prestigiosos, entre ellos Scielo, Scopus y Google Académico. Esta exhaustiva búsqueda tuvo como finalidad obtener información legítima y confiable. Además, como estudiantes de Ingeniería Civil, abordamos este estudio desde principios y valores que enfatizan la ética y la honestidad. Nuestro trabajo se basa en la obtención de resultados verídicos, asegurándonos de que toda la información recopilada para la tesis cumpla con los derechos de autor, mediante una adecuada cita y el respaldo de referencias según la norma ISO. Asimismo, se realizará la evaluación rigurosa de la integridad académica del presente proyecto de investigación mediante el uso de la herramienta Turnitin. Esta medida se implementó con el propósito de demostrar la confiabilidad y transparencia de todos los datos y fuentes utilizados en el estudio. Es importante destacar que este proyecto se desarrolla con el firme propósito de enriquecer nuestros conocimientos

en relación a la conducta de la fibra de ichu como aditivo. En este estudio, se tiene en cuenta los principios éticos como la base principal. La beneficencia se refleja en la intención de proporcionar información que contribuya a mejorar las propiedades y características de los bloques de concreto mediante la incorporación de fibra de ichu, lo cual implica beneficios ambientales y económicos para la comunidad. Además, se ejerció la no maleficencia al preservar los resultados obtenidos sin buscar un beneficio personal, con el propósito de evitar su empleo inadecuado del contenido dentro de este proyecto. Por otro lado, se ejerció la autonomía de manera responsable y comprometida por parte de los autores, quienes se adhirieron a las normas aplicables que regían este estudio. Por último, la justicia se fundamentada ante el jurado evaluador como hacia el autor del proyecto dentro de respeto correspondiente, asegurando un trato equitativo y adecuado.

IV. RESULTADOS

La investigación sobre la influencia de la fibra de Ichu en las propiedades físico-mecánicas de los bloques de concreto se estructura en diversas fases diseñadas para estudiar la interacción entre los materiales y evaluar el efecto de la fibra de Ichu en el concreto. El proceso abarca desde la ubicación de la cantera hasta la evaluación de los hallazgos, asegurando la calidad de los datos obtenidos y validando la fiabilidad de los resultados.

Fase 1: Preparación preliminar

Ubicación de Cantera: Se ubicó la cantera Media Luna Manchay en el distrito de Pachacamac, Lima, a través de un mapa satelital, ya que esta nos proporcionará el agregado para la fabricación de los bloques de concreto, siendo este el elemento principal de la investigación.



Figura 3. Mapa satelital de Manchay

Fuente: Google Earth

Recolección de ichu: En la recolección de ichu, se llevó a cabo en la sierra central de Perú, específicamente en el anexo de Hualchanchan, distrito de Huaricolca, provincia de Tarma, departamento de Junín, a una altitud de 3800 m.s.n.m. La recolección del ichu se realizó utilizando una herramienta llamada hoz o segadera, la cual es de metal. Este proceso se enfocó específicamente en obtener el ichu en estado maduro, caracterizado por su color amarillento, ya que se ha observado que presenta una mayor resistencia en esta etapa de desarrollo.



Figura 4. Extracción de ichu (Tarma)

Fuente: Elaboración propia

Una vez recolectado, el material fue trasladado a un lugar adecuado donde se llevó a cabo el correspondiente procedimiento para transformarlo en fibra utilizable para el estudio. Después de obtener el ichu proveniente de Tarma, se procedió al lavado utilizando un cilindro con agua. Se preparó una solución compuesta por 80 litros de agua, 1 kilo de cal y 12 kilos de ichu. Durante el lavado, se utilizaron guantes de jebe, y este proceso se llevó a cabo durante 10 minutos. Posteriormente, se realizó

un enjuague con abundante agua. Al concluir el lavado del ichu, se colocó para secar al sol en un ambiente al aire libre, sobre una manta de polipropileno.



Figura 5. Lavado del ichu con cal y secado de la paja ichu

Fuente: Elaboración propia

Fase2: Caracterización de materiales

Ensayo de granulométrica de agregado: Se procedió al ensayo de granulometría de los agregados, para lo cual se dividió en 4 partes. Este procedimiento se repitió tres veces.



Figura 6. Selección de la muestra para laboratorio

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Análisis granulométrico (Peso total: 1060.9 gr)

TAMIZ		gr	%	%	%	% PASA
(Pulg.)	(mm)	Pesos	RET.	ACUM.	PASA	HUSO NTP "400.037"
1"	25					
3/4"	19					
1/2"	12.5					

3/8"	9.5		0	0	100	100 - 100
N°4	4.75	38.7	3.6	3.6	96.4	95 - 100
N°8	2.38	175	16.5	20.1	79.9	80 - 100
N°16	1.19	259.9	24.5	44.6	55.4	50 - 85
N°30	0.6	220.9	20.8	65.5	34.5	25 - 60
N°50	0.3	169.7	16	81.5	18.5	5 - 30
N°100	0.15	111.7	10.5	92	8	0 - 10
FONDO		85	8	100	0	0 - 0

Fuente: Elaboración propia

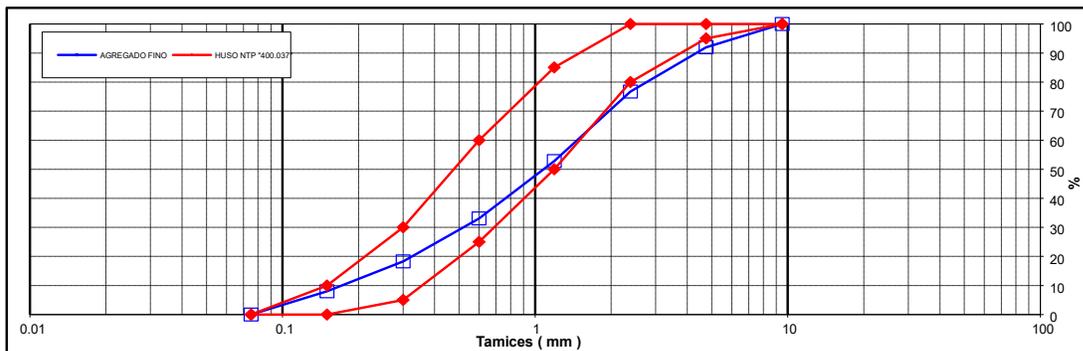


Figura 7. Selección de la muestra para laboratorio

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. *Propiedades físicas del agregado.*

Módulo de Fineza	3.07
Peso Unitario Suelto (Kg/m ³)	1,469
Peso Unitario Compactado (Kg/m ³)	1,650
Peso Específico	2.6
Contenido de Humedad (%)	0.82
Porcentaje de Absorción (%)	1.75

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. *Gravedad específica de absorción del agregado.*

Gravedad específica y absorción del agregado fino	
Cantera: Media Luna	
Muestra: Arena	
Muestra No	1
Peso Mat. Sat. Sup. Seca (en aire) (gr.)	500
Peso de Frasco + H ₂ O (gr)	690.5
Peso de Frasco + H ₂ O + A (gr)	1190.5

Peso del mat. +H2O en el frasco (gr)	1001.6
Vol. de masa + Vol de Vacío = C.D	188.9
Peso del mat. Seco en estufa (gr)	491.4
Vol. de masa =E-(A-F)	180.3
P.e. Bulk (BASE SECA)	2.6
P.e. Bulk (BASE SATURADA)	2.65
P.e APARENTE (BASE SECA)	2.73
% DE ABR SOCIÓN	1.75

Tabla 11. Peso unitario del agregado fino.

Peso unitario del agregado fino ASTM C-29 MTC E-203		
Cantera: Media Luna		
Calicata		
Muestra: Arena		
Prof. (m)		
Peso Unitario Varillado (gr/cm ³)		1.65
Peso Unitario Suelto (gr/cm ³)		1.469
Peso del molde (gr)		1070
Volumen molde (cm ³)		3009
	P.U.C (gr)	Densidades (gr/cm ³)
Peso de Molde + agregado (gr)	6033	1.649
Peso de Molde + agregado (gr)	60.24	1.646
Peso de Molde + agregado (gr)	60.45	1.653
	P.U.S. (gr)	Densidades (gr/cm ³)
Peso de Molde + agregado (gr)	5469	1.462
Peso de Molde + agregado (gr)	5498	1.472
Peso de Molde + agregado (gr)	5500	1.472

Fase 3: Diseño y preparación de mezcla

Diseño del molde: Se procedió a la fabricación del molde de plancha de metal con un espesor de 4.5 mm y dimensiones de 30 cm de largo, 12.5 cm de ancho y 15 cm de alto. El molde cuenta con una columna de división y dos conos con agujeros. También dispone de dos brazos de sujeción y puede ser utilizado tanto de forma mecánica como manual.



Figura 8. Molde del bloque

Fuente: Elaboración propia

Corte y dimensionamiento del ichu: En este procedimiento, se separó el ichu en cantidades proporcionales en paquetes para el corte, con dimensiones de 1", según lo requerido. Se utilizaron los EPP correspondientes, como casco, lentes y guantes, junto con una amoladora y un disco de 4" de hierro, además de una regla para medir.



Figura 9. Separado y corte de fibra Ichu en 1"

Fuente: Elaboración propia.

Propiedades del ichu: En cuanto a sus características de dimensionamiento de fibra, se observa que su longitud promedio es de 24,45 mm, con un espesor promedio de 0,25 mm, de acuerdo con la norma de referencia T232. En relación a su contenido de humedad, se encontró que en peso del material seco fue de 0,5 g, y en estado húmedo fue también de 0,5 g, resultando en una humedad total del 1%, siguiendo la norma ASTM D2216- 19. Asimismo, en el análisis de absorción, se registró un

12,5%, conforme a la norma ASTM C948. Por otro lado, se calcula un peso específico de 0,8 g/cc, también bajo la norma ASTM C948.



Figura 10. Análisis de sus propiedades de la fibra de ichu

Fuente: Elaboración propia.

Dosificación (Agregado, cemento y fibra de ichu): Se prepara las dosificaciones del concreto, teniendo en cuenta los cuatro tipos de diseños a emplear, las proporciones de fibra natural de ichu y los tiempos requeridos para realizar los ensayos correspondientes en el laboratorio, siguiendo la norma E-070.



Figura 11. Material para la dosificación.

Fuente: Elaboración propia.

Dosificación muestra patrón: En este cuadro se presenta la dosificación diseñada de 1:2 con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm², utilizando la distribución del material en una máquina batidora de concreto que cuenta con capacidad de soporte de carga para el batido de 1500 g. Se considera una tanda de 38 kilos de arena, 19 kilos de cemento y 7823 g. de agua, equivalente a 7.822 litros, proporcionando así 6 bloques por cada tanda de batido.

En la tabla 14, se evidencia que para la elaboración de 6 bloques de concreto se utilizaron 38 kg de arena, 19 kg de cemento y 7.823 L de agua, resultando en un total de 84 bloques para la muestra patrón.

Tabla 12. *Dosificación de muestra patrón*

Dosificación Bloques				
Patrón	Peso (g)	Bloques por tanda	N Total de tandas	Sub total de bloques
Arena	38000	6	14	84
Cemento	19000			
Agua	7823			
A/C	0.41			

Fuente: Elaboración propia

Fase 4: fabricación de bloques y preparación de ensayos

Preparación de bloques: Diseño de dos bloques con diferentes porcentajes de agua para definir la dosificación 1:2 con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm². En la muestra realizada con 6500 g de agua, se observó que, al momento de salir del molde, el bloque sufrió rotura. Tras analizar la situación, se determinó que la falta de agua fue la causa de este problema. En respuesta a esta observación, se procedió a añadir agua, y se concluyó que, con 7823 g de agua, el diseño quedó muy consistente, sin sufrir daño ni deformación. Esta dosificación se estableció como el diseño estándar para todos los bloques.



Figura 12. Pre diseño de fabricación del bloque y primera Muestra Patrón

Fuente: Elaboración propia.

Cantidad de bloque fabricados para el análisis en laboratorio: Esta cantidad de bloques fabricados se ha determinado en función del número de ensayo correspondiente a los 14 días, donde se evaluarán 116 bloques. En estos ensayos, solo se considerarán las propiedades mecánicas. A los 28 días, se analizarán 196 bloques, abarcando tanto las propiedades mecánicas como las físicas, según se detalla en la tabla. Además, se ha contemplado un 5% adicional en la fabricación, dado que suele haber imperfecciones en algunos bloques. Estos bloques adicionales se utilizarán como sustitutos complementarios durante las pruebas.

Tabla 13. Cantidad de bloques fabricados para las pruebas físicas y mecánicas.

ESCALA DE ENSAYOS					
Cantidad de Bloques en 14 días					
Ensayos normativos	Muestra patrón	0.3% de fibra de ichu	0.6% de fibra de ichu	0.9% de fibra de ichu	Total, de bloques
Resistencia a compresión por unidades	5	5	5	5	20
Resistencia a la compresión a pilas de 3 unidades (Total 36 bloques)	9	9	9	9	36
Resistencia a la compresión diagonal en muretes (5 unidades por muro) total 60 bloques	15	15	15	15	60
Total	29	29	29	29	116
Cantidad de Bloques en 28 días					
Ensayos normativos	Muestra patrón	0.3% de fibra de ichu	0.6% de fibra de ichu	0.9% de fibra de ichu	Total, de bloques
Succión	5	5	5	5	20
Absorción	5	5	5	5	20
Alabeo	5	5	5	5	20
variación dimensional	5	5	5	5	20
Resistencia a compresión por unidades (5 unidades por prueba) total 60 bloques	5	5	5	5	20
Resistencia a la compresión a pilas de 3 unidades (Total 36 bloques)	9	9	9	9	36
Resistencia a la compresión diagonal en muretes (5 unidades por muro) total 60 bloques	15	15	15	15	60
Total, de bloques	49	49	49	49	196

Cantidad de bloques adicional de bloques por defecto	6	6	6	6	24
Total, por muestra	84	84	84	84	220
Total, a 14 días					116
Total, a 28 días					196
SUBTOTAL					312
% de adicional de bloques					24
TOTAL, DE BLOQUES					336
TOTAL, DE BLOQUES					336
Bloques patrón					84
Total, de bloques con ichu					252

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. Cantidades de dosificación de cada material (patrón, 0.3%, 0.6%, 0.9%)

Cantidad de material para bloques					
Cantidad de ichu en %	Cantidad de bloques	Una tanda (6 unidades de bloque)	Cantidad de tandas	Cantidad de ichu (gr) x tanda	Total, de Ichu en (gr)
0.30%	84	6	14	57	798
0.60%	84	6	14	114	1596
0.90%	84	6	14	117	1638
Patrón	84				
Total	336				
Total, de Ichu Usado					4032

Cantidad de arena para fabricación de bloques					
Cantidad de arena en %	Cantidad de bloques	Una tanda (6 unidades de bloques (	Cantidad de tandas	Cantidad de arena (gr) por tanda	Total, de arena en (gr)
0.30%	84	6	14	38000	532000
0.60%	84	6	14	38000	532000
0.90%	84	6	14	38000	532000
Patrón	84				
Total	336				
Total, de arena empleado					1596000

Cantidad de cemento para fabricación de bloques					
Cantidad de cemento en %	Cantidad de bloques	Una tanda (6 unidades de bloques (	Cantidad de tandas	Cantidad de cemento (gr) por tanda	Total, de cemento en (gr)
0.30%	84	6	14	19000	266000
0.60%	84	6	14	19000	266000
0.90%	84	6	14	19000	266000

Patrón	84				
Total	336				
Total, de cemento empleado					798000

Cantidad de agua para fabricación de bloques					
Cantidad de agua en %	Cantidad de bloques	Una tanda (6 unidades de bloques (	Cantidad de tandas	Cantidad de agua (gr) por tanda	Total, de agua en (gr)
0.30%	84	6	14	7823	109522
0.60%	84	6	14	7823	109522
0.90%	84	6	14	7823	109522
Patrón	84				
Total	336				
Total, de agua empleado					328566

Fuente: Elaboración propia.

Fase 5: Ensayos en laboratorio

Fabricación de los bloques a (0%, 0.3%, 0.6%, 0.9%): En este proceso, se realizó el diseño de dosificación por tanda, utilizando una mesa vibradora para prevenir la formación de vacíos en el bloque. El tiempo de vibrado fue de 1 minuto por bloque, resultando en un total de 252 unidades fabricadas.



Figura 13. Vibrado y fabricado del Bloques.

Fuente: Elaboración propia

Inicio de ensayos en laboratorio: Se realizaron los ensayos correspondientes a la compresión de pilas compuestas por 3 unidades cada una, en el laboratorio de suelos JCH, siguiendo las normativas ASTM C1314 y la NTP 399,605. Se utilizaron

tres pilas de muestra para cada diseño, las cuales fueron luego divididas en dos grupos experimentales correspondientes a las edades de 14 y 28 días desde su secado. Se procedió a fabricar las pilas de 3 unidades con las muestras previamente preparadas. Una vez que el mortero estuvo listo, se procedió a asentar las pilas, utilizando una junta de 1.5 cm. Se permitió que estas pilas se secan durante 14 y 28 días, para posteriormente ser colocadas en la máquina y dar inicio al ensayo de compresión.



Figura 14. Fabricación pila de murete

Fuente: Elaboración propia

En la figura 15, se muestra la máquina de compresión hidráulica donde se llevaron a cabo las pruebas de compresión para unidades, pilas y compresión diagonal.



Figura 15. Máquina de compresión hidráulica.

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la gráfica 16, de las pruebas realizadas según la norma NTP 399.613 a los 14 días en compresión por unidades, se evidencia que, en el caso del 0% y 0.3%, se presentó el fraccionamiento en la parte superior, mientras que en el caso del 0.6%, el fraccionamiento solo se dio en una esquina del bloque. Para el 0,9%, el fraccionamiento fue de forma vertical. A través de esta gráfica, se puede apreciar que el efecto de la compresión ha causado diferentes tipos de daños, los cuales son evidentes en los resultados de laboratorio.



Figura 16. Compresión por unidades de muestra patrón 0%, 0.3%0.6% y 0.09% a los 14 días

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 17, se observa que, en las pruebas de compresión en pilas para los porcentajes (0%, 0.3%, 0.6%, 0.9%), se presentan fracturas de forma vertical, diagonal y ruptura de bloques. Además, los resultados fueron distintos a los 28 días.



Figura 17. Compresión por unidades de muestra patrón 0%, 0.3%0.6% y 0.09% a los 28 días

Fuente: Elaboración propia

En la figura 18. el procedimiento se llevó a cabo con un asentado previo del murete, utilizando 5 unidades de bloques durante el período de 14 días, donde se realizó la

prueba de compresión diagonal. Antes de llevar a cabo la prueba, se tomaron medidas de su forma y se procedió a la rotura, tal como se muestra en la imagen, siguiendo la norma NTP 399.621.



Figura 18. Compresión diagonal de muestra patrón 0%, 0.3%. 0.6% y 0.09% a los 14 días
Fuente: Elaboración propia

En la figura 19, se llevó a cabo las pruebas de compresión diagonal colocando los bloques de forma de una figura de rombo en el período de 28 días, de acuerdo con la norma (NTP 399.621). Esto se hizo para poder determinar la resistencia real del murete.



Figura 19. Compresión diagonal de muestra patrón 0%, 0.3%. 0.6% y 0.09% a los 28 días
Fuente: Elaboración propia

Fase 6: Evaluación de datos

Variación dimensional: Según los resultados obtenidos, en términos de altura y ancho, el bloque se clasificaría como estándar, de acuerdo con la normativa NTP 399.602. Esto se debe a que las dimensiones de 13 cm x 30 cm x 15 cm se

encuentran dentro de las medidas estándar establecidas, que son 10, 12, 15 y 20 cm de ancho. Además, las medidas habituales son 20 cm de altura y 40 cm de largo.

Tabla 15. Promedio de la variación de dimensiones a los 28 días

Resultados en promedio de la variación de dimensiones de porcentajes (0%, 0.3%, 0.6% y 0.9%) a los 28 días															
Especimen N°	Largo(mm)					Ancho(mm)				Altura(mm)					
	L1	L2	L3	L4	Lp	A1	A2	A3	A4	Ap	H1	H2	H3	H4	Hp
M-1, M-2, M-3, M-4 y M-5 a (0%)	305.8	305.4	305.6	305.2	305.6	129.2	129.4	129.2	128.8	12.9	160.6	159.4	159.2	159.6	159.8
M-1, M-2, M-3, M-4 y M-5 a (0.3%)	305.8	304.4	304.2	30.4	304.6	130.2	129.2	128.6	128.8	12.9	160.4	159.6	15.9	158.6	159.4
M-1, M-2, M-3, M-4 y M-5 a (0.6%)	305.4	30.5	304.2	30.5	304.8	129.6	129.2	128.8	128.4	12.9	158.2	160.2	160.4	159.8	159.4
M-1, M-2, M-3, M-4 y M-5 a (0.9%)	306.8	30.5	304.6	30.5	305.4	13.0	12.9	12.9	12.9	129.2	15.9	160.4	158.8	158.4	159.2

Fuente: Elaboración propia



Figura 20. Variación dimensional a los 28 días

Fuente: Elaboración propia

Succión: Para realizar la evaluación de succión, se emplean tanto muestras que han sido previamente secadas en un horno como muestras en su estado natural, sin ninguna modificación. Las unidades secadas en el horno son sometidas a una temperatura de 110° C; luego, se procede a pesarlas de manera continua durante un período de 24 horas, asegurándose de que no se registre ninguna variación. En caso de observar algún cambio, se toma la medida de prolongar el tiempo de exposición del ladrillo en el horno.

Tabla 16. Promedio de succión a los 28 días

Resultados en promedio de la succión de porcentajes (0%, 0.3%, 0.6% y 0.9%) a los 28 días								
Especimen N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Peso(gr)		Succión (gr)	Área Bruta (cm2)	S (g)
				Inicial-Seco	Final + agua			
M-1, M-2, M-3, M-4 y M-5 a (0%)	30.4	129.6	159.4	8937.4	8964.6	27.2	3943.6	13.8
M-1, M-2, M-3, M-4 y M-5 a (0.3%)	304.6	129.6	157.6	8941.4	8965.8	24.4	3947.6	123.8
M-1, M-2, M-3, M-4 y M-5 a (0.6%)	307.2	129.2	156.2	9007.8	9030.8	23.0	3967.8	116.2

M-1, M-2, M-3, M-4 y M-5 a (0.9%)	305.3	129.5	157.7	8962.2	8987.1	24.9	395.3	12.6
-----------------------------------	-------	-------	-------	--------	--------	------	-------	------

Fuente: Elaboración propia

Absorción: La prueba de absorción implica sumergir la muestra previamente secada en agua durante un intervalo de tiempo específico a la temperatura ambiente. El propósito de este procedimiento es determinar el aumento de masa resultante de la absorción de agua a través de los poros.

Tabla 17. Promedio de absorción a los 28 días

Resultados en promedio de absorción de porcentajes (0%, 0.3%, 0.6% y 0.9%) a los 28 días			
Espécimen N°	Peso(gr)		Absorción (%)
	Seco (gr)	Sumergido 24 h(gr)	
M-1, M-2, M-3, M-4 y M-5 a (0%)	8977.8	9236.0	2.876
M-1, M-2, M-3, M-4 y M-5 a (0.3%)	9165.6	9355.4	2.070
M-1, M-2, M-3, M-4 y M-5 a (0.6%)	8854.8	9105.0	2.826
M-1, M-2, M-3, M-4 y M-5 a (0.9%)	8888.4	9082.2	2.178

Fuente: Elaboración propia



Figura 21. Absorción del bloque de concreto en 0%, 0.3%, 0.6% y 0.9% a los 14 y 28 días.

Fuente: Elaboración propia

Alabeo: se realizó la evaluación de las unidades de albañilería con el propósito de analizar la concavidad y convexidad de cada bloque. Se consideraron distintos porcentajes de adición de fibra de ichu (0.3%, 0.6%, y 0.9%), de acuerdo con lo establecido en la Norma Técnica Peruana (NTP 339.613).

Tabla 18. Promedio de alabeo a los 28 días

Resultados en promedio de alabeo de porcentajes (0%, 0.3%, 0.6% y 0.9%) a los 28 días									
Especimen N°	Cara A(mm)			Cara B(mm)			Alabeo(mm)		
	D1	D2	Dp	D1	D2	Dp	C1	C2	CP
M-1, M-2, M-3, M-4 y M-5 a (0%)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
M-1, M-2, M-3, M-4 y M-5 a (0.3%)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
M-1, M-2, M-3, M-4 y M-5 a (0.6%)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
M-1, M-2, M-3, M-4 y M-5 a (0.9%)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Fuente: Elaboración propia



Figura 22. Alabeo a los 28 días

Fuente: Elaboración propia

En este capítulo, procederemos a analizar los resultados obtenidos mediante el uso del programa SPSS, centrándonos en las propiedades de compresión por unidades, compresión en pilas y muro de albañilería. El análisis de los datos proporcionará una comprensión de los patrones y relaciones, que caracterizan la investigación. A lo largo de este capítulo, examinaremos los hallazgos más destacados, con el objetivo de facilitar la toma de decisiones informadas y orientar a futuras investigaciones en este campo.

Estadística Descriptivo de Compresión por unidades en diferentes porcentajes a los 14 días.

Tabla 19. Descriptivos de patrón y bloque de concreto 0.3%, 0.6% y 0.9% a los 14 días.

Descriptivos								
Compresión Unidades - Resistencia (kg/cm ²) a los 14 días								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
PATRÓN	5	95.30000	4.210107	1.882817	90.07246	100.52754	90.000	99.300
BLOQUE DE CONCRETO 0.3%	5	101.72000	8.903202	3.981633	90.66522	112.77478	93.600	116.200
BLOQUE DE CONCRETO 0.6%	5	94.80000	10.588437	4.735293	81.65272	107.94728	88.000	113.400
BLOQUE DE CONCRETO 0.9%	5	71.54000	7.351054	3.287491	62.41246	80.66754	62.600	81.000
Total	20	90.84000	13.926060	3.113962	84.32240	97.35760	62.600	116.200

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla de descriptivos de resistencia a la compresión de unidades según la norma técnica peruana NTP 399.613, se observa que la resistencia media del diseño estándar es de 95.3 kg/cm². Además, se registraron los siguientes valores medios de resistencia para bloques de concreto con diferentes porcentajes de cierto componente, a una edad de 14 días: 0.3% (101.7 kg/cm²), 0.6% (94.8 kg/cm²) y 0.9% (71.54 kg/cm²).

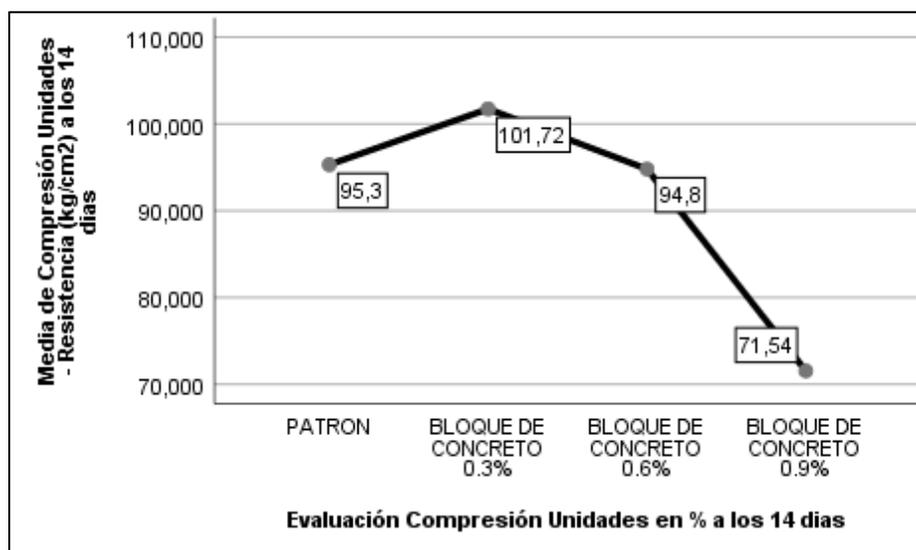


Figura 23. Gráfico de medias de Resistencia (kg/cm²) a los 14 días con diferentes porcentajes.

Fuente: Elaboración propia

En la figura se observa el gráfico de medias que representa el esfuerzo a la compresión en unidades a lo largo de un período de 14 días. Se evidencia una variación progresiva tanto ascendente como descendente en las mediciones de resistencia a la compresión, con los siguientes valores medios: para el diseño estándar, la resistencia es de (95.3 kg/cm²); para un contenido de 0.3%, es de (101.7 kg/cm²); para 0.6%, es de (94.8 kg/cm²); y para 0.9%, es de (71.54 kg/cm²). Se concluye que el porcentaje de 0.3% supera su promedio en (6.4 kg/cm²) con respecto al estándar.

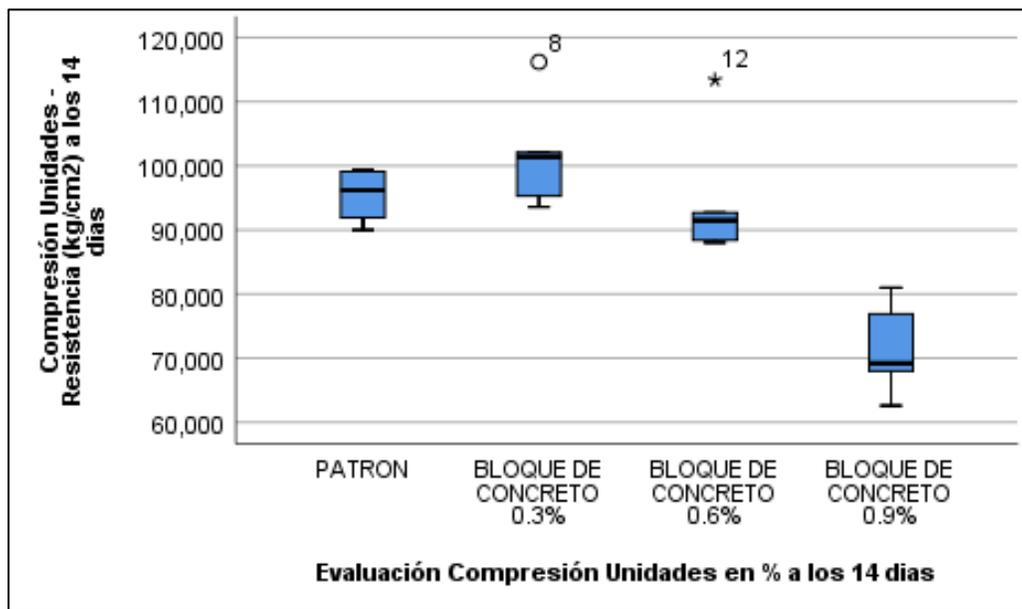


Figura 24. Diagrama de cajas de compresión por unidades de bloque de concreto a los 14 días

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Prueba de normalidad de compresión por unidades a los 14 días

Pruebas de normalidad							
Evaluación Compresión Unidades en % a los 14 días		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Compresión Unidades - Resistencia (kg/cm ²) a los 14 días	PATRÓN	0.217	5	,200 [†]	0.884	5	0.330
	BLOQUE DE CONCRETO 0.3%	0.283	5	,200 [†]	0.876	5	0.290
	BLOQUE DE CONCRETO 0.6%	0.379	5	0.018	0.716	5	0.014
	BLOQUE DE CONCRETO 0.9%	0.225	5	,200 [†]	0.956	5	0.782

Fuente: Elaboración propia.

Regla:

H₀: Los datos para la presente investigación, presenta una distribución normal.

H₁: Los datos para la presente investigación no presentan una distribución normal.

Sig. < 0.05 rechazamos la hipótesis nula (aceptar H₁)

Sig. >= 0.05 aceptar la nulo (H₀)

La tabla revela que el nivel de significancia para el bloque de concreto al 0,3% es de (0,290), lo que supera el valor de (0,05). Esto indica que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, lo que implica que los datos analizados en esta investigación siguen una distribución normal. Por otro lado, el ensayo del bloque de concreto al 0,6% muestra una significancia de (0,014), que es menor que (0,05), lo que conduce al rechazo de la hipótesis nula y a la aceptación de la hipótesis alternativa. En consecuencia, los datos presentan una distribución no normal. Asimismo, el ensayo del bloque de concreto al 0,9% revela una significancia de (0,782), lo que indica que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, confirmando que los datos analizados siguen una distribución normal. Posteriormente, se realizará un análisis con el estadígrafo de Anova.

Análisis inferencial de compresión por unidades a los 14 días

H₁: Existe influencia de la fibra de ichu en la Resistencia a la compresión por unidades de los bloques de concreto, cantera media luna, Manchay, 2023

H₀: No existe influencia de la fibra de ichu en la Resistencia a la compresión por unidades de los bloques de concreto, cantera media luna, Manchay, 2023.

Regla:

Sig. < 0.05 rechazamos la hipótesis nula (aceptar H₁)

Sig. >= 0.05 aceptar la nulo (H₀)

Tabla 21. Análisis inferencial de compresión por unidades a los 14 días

ANOVA					
compresión Unidades - Resistencia (kg/cm2) a los 14 días					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2632.188	3	877.396	13.337	0.000
Dentro de grupos	1052.580	16	65.786		
Total	3684.768	19			

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de compresión por unidades a los 14 días muestra una significancia de (0.000), la cual es menor a (0.05). Esto indica que al menos una de las muestras es diferente en cuanto a su compresión por unidades. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Se concluye que existe influencia de la fibra de ichu en la resistencia a la compresión por unidades de los bloques de concreto en Cantera Media Luna, Manchay, 2023.

Estadística Descriptivo de Compresión por unidades en diferentes porcentajes a los 28 días.

Tabla 22. Descriptivos de patrón y bloque de concreto 0.3%, 0.6% y 0.9% a los 28 días.

Descriptivos								
Compresión Unidades - Resistencia (kg/cm2) a los 28 días								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
PATRÓN	5	113.62000	2.414953	1.080000	110.62144	116.61856	110.800	117.100
BLOQUE DE CONCRETO 0.3%	5	121.54000	5.492540	2.456339	114.72011	128.35989	116.000	127.400
BLOQUE DE CONCRETO 0.6%	5	116.54000	1.985699	0.888032	114.07443	119.00557	114.700	119.700
BLOQUE DE CONCRETO 0.9%	5	90.74000	2.836900	1.268700	87.21752	94.26248	87.400	94.600
Total	20	110.61000	12.533110	2.802489	104.74432	116.47568	87.400	127.400

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla de descriptivos de resistencia a la compresión de unidades según la norma técnica peruana NTP 399.613, se destaca que la resistencia media del diseño estándar es de 113.62 kg/cm². Además, se observaron los siguientes valores medios de resistencia para bloques de concreto con diferentes porcentajes de cierto componente, a una edad de 28 días: 0.3% (121.54 kg/cm²), 0.6% (116.54 kg/cm²) y 0.9% (90.74 kg/cm²).

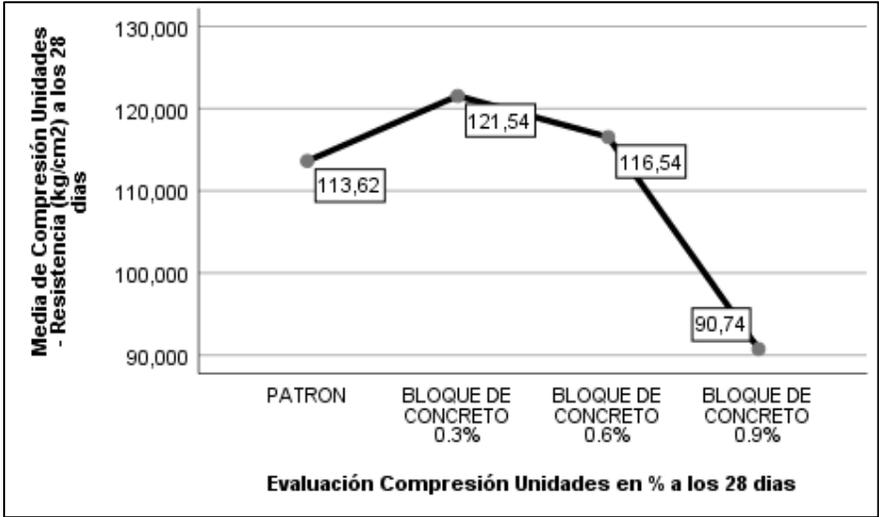


Figura 25. Gráfico de medias de Resistencia (kg/cm²) a los 28 días con diferentes porcentajes
Fuente: Elaboración propia.

En la figura se observa el gráfico de medias que representa el esfuerzo a la compresión en unidades a lo largo de un período de 28 días. Se evidencia una variación progresiva tanto ascendente como descendente en las mediciones de resistencia a la compresión, con los siguientes valores medios: para el diseño estándar, la resistencia es de (113.62 kg/cm²); para un contenido de 0.3%, es de (121.54 kg/cm²); para 0.6%, es de (116.54 kg/cm²); y para 0.9%, es de (90.74 kg/cm²). Se concluye que el porcentaje de 0.3% supera su promedio en (7.92 kg/cm²) con respecto al estándar.

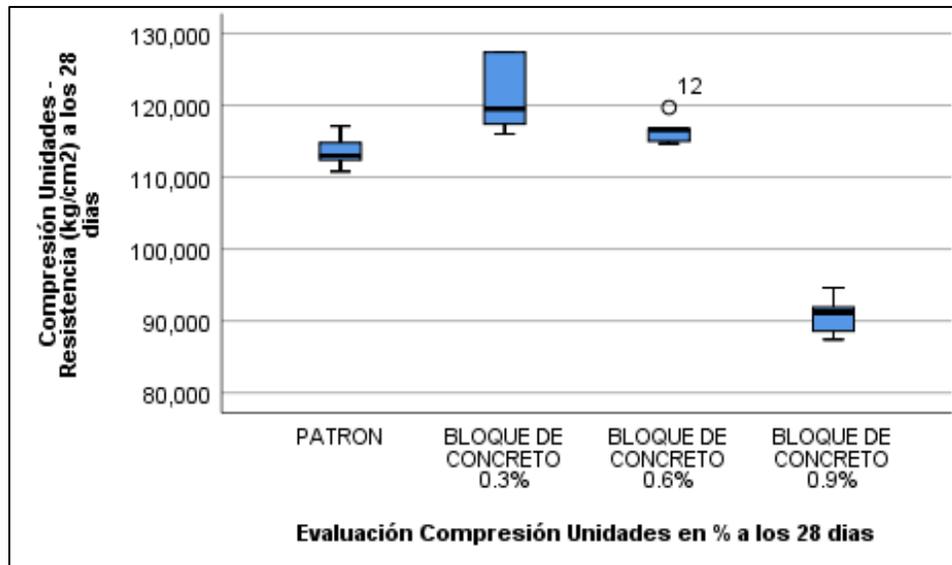


Figura 26. Diagrama de cajas en la compresión de unidades de bloque de concreto a los 28 días

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23. Prueba de normalidad de compresión de unidades a los 28 días

Pruebas de normalidad							
Evaluación Compresión Unidades en % a los 28 días		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Compresión Unidades - Resistencia (kg/cm ²) a los 28 días	PATRÓN	0.201	5	,200 [*]	0.974	5	0.900
	BLOQUE DE CONCRETO 0.3%	0.257	5	,200 [*]	0.827	5	0.132
	BLOQUE DE CONCRETO 0.6%	0.268	5	,200 [*]	0.884	5	0.327
	BLOQUE DE CONCRETO 0.9%	0.175	5	,200 [*]	0.968	5	0.861

Fuente: Elaboración propia.

Regla:

Ho: Los datos para la presente investigación, presenta una distribución normal.

H1: Los datos para la presente investigación no presentan una distribución normal.

Sig. < 0.05 rechazamos la hipótesis nula (aceptar H1)

Sig. >= 0.05 aceptar la nulo (Ho)

La tabla revela que el nivel de significancia para el bloque de concreto al 0.3% es de (0.132), superando el valor de (0.05). Esto sugiere que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, indicando que los datos analizados en

esta investigación siguen una distribución normal. Por otro lado, el ensayo del bloque de concreto al 0.6% muestra una significancia de (0.327), que es mayor que (0.05), lo que lleva a aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis alternativa. En consecuencia, los datos presentan una distribución normal. Asimismo, el ensayo del bloque de concreto al 0.9% revela una significancia de (0.861), indicando que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, confirmando que los datos analizados siguen una distribución normal. Posteriormente, se llevará a cabo un análisis con el estadístico de Anova.

Análisis inferencial de compresión de unidades a los 14 días

H1: Existe influencia de la fibra de ichu en la Resistencia a la compresión por unidades de los bloques de concreto, cantera media luna, Manchay, 2023

Ho: No existe influencia de la fibra de ichu en la Resistencia a la compresión por unidades de los bloques de concreto, cantera media luna, Manchay, 2023.

Regla:

Sig. < 0.05 rechazamos la hipótesis nula (aceptar H1)

Sig. >= 0.05 aceptar la nulo (Ho)

Tabla 24. *Análisis inferencial de compresión por unidades a los 28 días*

ANOVA					
Compresión Unidades - Resistencia (kg/cm2) a los 28 días					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2792.534	3	930.845	77.585	0.000
Dentro de grupos	191.964	16	11.998		
Total	2984.498	19			

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de compresión por unidades a los 28 días muestra una significancia de (0.000), la cual es menor a (0.05). Esto indica que al menos una de las muestras es

diferente en cuanto a su compresión por unidades en el periodo de 28 días. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Se concluye que existe influencia de la fibra de ichu en la resistencia a la compresión por unidades de los bloques de concreto en Cantera Media Luna, Manchay, 2023.

Estadística Descriptivo de Compresión Axial en diferentes porcentajes a los 14 días.

Tabla 25. Descriptivos de pila albañilería 0.3%, 0.6% y 0.9% a los 14 días.

Descriptivos								
Compresión Axial (Pila Albañilería) a los 14 días								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
PATRÓN	3	50.32333	11.970937	6.911424	20.58588	80.06079	40.590	63.690
BLOQUE DE CONCRETO 0.3%	3	48.84000	0.572364	0.330454	47.41817	50.26183	48.480	49.500
BLOQUE DE CONCRETO 0.6%	3	49.67333	9.243984	5.337016	26.71000	72.63666	39.370	57.240
BLOQUE DE CONCRETO 0.9%	3	48.52000	2.119151	1.223492	43.25574	53.78426	47.140	50.960
Total	12	49.33917	6.558459	1.893264	45.17212	53.50621	39.370	63.690

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla de descriptivos de resistencia a la compresión axial según la norma técnica peruana NTP 399.613, se observa que la resistencia media del diseño estándar es de 50.32 kg/cm². Además, se registraron los siguientes valores medios de resistencia para bloques de concreto con diferentes porcentajes de cierto componente, a una edad de 14 días: 0.3% (48.84 kg/cm²), 0.6% (49.67 kg/cm²) y 0.9% (48.52 kg/cm²).

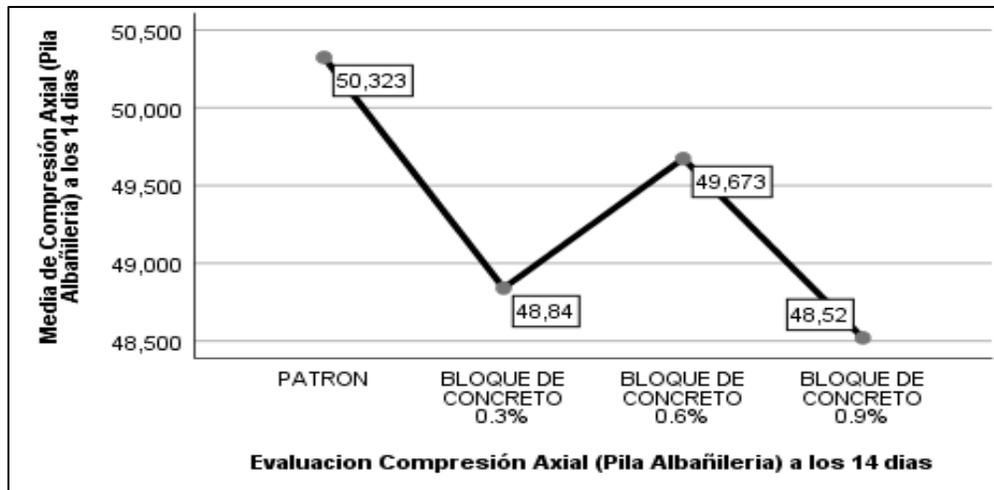


Figura 27. Gráfico de medias de pila albañilería a los 14 días con diferentes porcentajes
Fuente: Elaboración propia.

En la figura se observa el gráfico de medias que representa la compresión axial a lo largo de un período de 14 días. Se evidencia una variación progresiva tanto descendente como ascendente en las mediciones de la pila de albañilería, con los siguientes valores medios: para el diseño estándar, la resistencia es de (50.32 kg/cm²); para un contenido de 0.3%, es de (48.84 kg/cm²); para 0.6%, es de (49.67 kg/cm²); y para 0.9%, es de (48.52 kg/cm²). Se concluye que ningún porcentaje supera el promedio del diseño estándar.

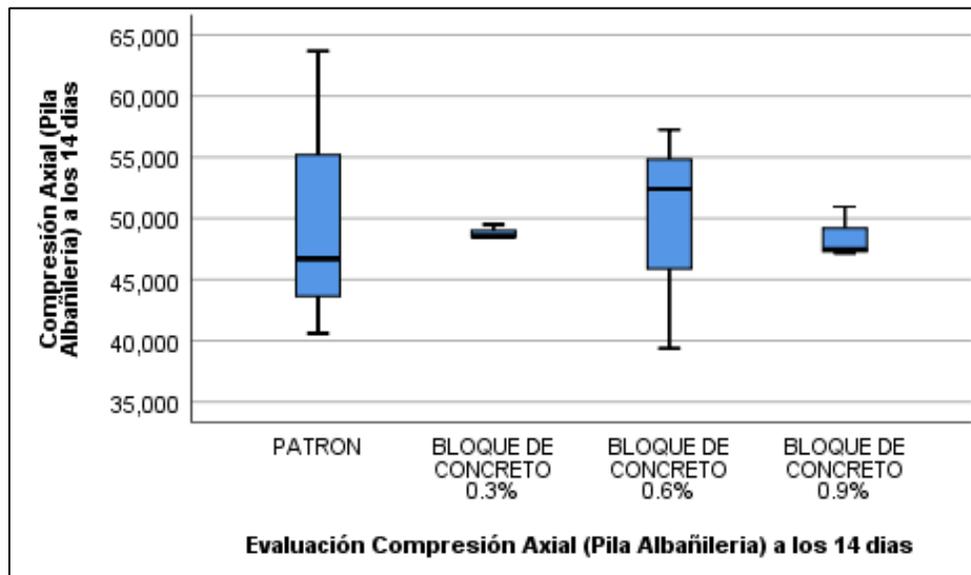


Figura 28. Diagrama de cajas de pila albañilería de bloque de concreto en el periodo de 14 días.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26. Prueba de normalidad de pila albañilería a los 14 días

Pruebas de normalidad							
Evaluación Compresión Axial (Pila Albañilería) a los 14 días		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Compresión Axial (Pila Albañilería) a los 14 días	PATRÓN	0.286	3		0.931	3	0.492
	BLOQUE DE CONCRETO 0.3%	0.367	3		0.794	3	0.100
	BLOQUE DE CONCRETO 0.6%	0.283	3		0.934	3	0.505
	BLOQUE DE CONCRETO 0.9%	0.358	3		0.812	3	0.144

Fuente: Elaboración propia.

Regla:

Ho: Los datos para la presente investigación, presenta una distribución normal.

H1: Los datos para la presente investigación no presentan una distribución normal.

Sig. < 0.05 rechazamos la hipótesis nula (aceptar H1)

Sig. >= 0.05 aceptar la nulo (Ho)

La tabla revela que el nivel de significancia para el bloque de concreto al 0.3% es de (0.100), superando el valor de (0.05). Esto sugiere que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, indicando que los datos analizados en esta investigación siguen una distribución normal. Por otro lado, el ensayo del bloque de concreto al 0.6% muestra una significancia de (0.505), que es mayor que (0.05), lo que lleva a aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis alternativa. En consecuencia, los datos presentan una distribución normal. Asimismo, el ensayo del bloque de concreto al 0.9% revela una significancia de (0.144), indicando que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, confirmando que los datos analizados siguen una distribución normal. Posteriormente, se llevará a cabo un análisis con el estadístico de Anova.

Análisis inferencial de compresión axial a los 14 días

H1: Existe influencia de la fibra de ichu en la Resistencia a la compresión en pilas de los bloques de concreto, cantera media luna, Manchay, 2023

Ho: No existe influencia de la fibra de ichu en la Resistencia a la compresión en pilas de los bloques de concreto, cantera media luna, Manchay, 2023.

Regla:

Sig. < 0.05 rechazamos la hipótesis nula (aceptar H1)

Sig. >= 0.05 aceptar la nulo (Ho)

Tabla 27. Análisis inferencial de compresión en pilas a los 14 días

ANOVA					
Compresión Axial (Pila Albañilería) a los 14 días					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	6.001	3	2.000	0.034	0.991
Dentro de grupos	467.146	8	58.393		
Total	473.147	11			

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de compresión en pilas a los 14 días muestra una significancia de (0.991), la cual es mayor a (0.05). Esto indica que al menos una de las muestras no es diferente en cuanto a su compresión en pilas. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna. Se concluye que no existe influencia de la fibra de ichu en la resistencia a la compresión en pilas de los bloques de concreto en Cantera Media Luna, Manchay, 2023.

Estadística Descriptivo de Compresión Axial en diferentes porcentajes a los 28 días.

Tabla 28. Descriptivos de pila albañilería 0.3%, 0.6% y 0.9% a los 28 días.

Descriptivos								
Compresión Axial (Pila Albañilería) a los 28 días								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
PATRÓN	3	65.98000	5.206112	3.005750	53.04730	78.91270	62.320	71.940
BLOQUE DE CONCRETO 0.3%	3	68.26667	4.607172	2.659952	56.82182	79.71152	63.580	72.790
BLOQUE DE CONCRETO 0.6%	3	58.11000	1.738476	1.003710	53.79139	62.42861	56.200	59.600
BLOQUE DE CONCRETO 0.9%	3	63.38667	1.181919	0.682381	60.45062	66.32272	62.120	64.460
Total	12	63.93583	5.018400	1.448687	60.74729	67.12437	56.200	72.790

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla de descriptivos de resistencia a la compresión axial según la norma técnica peruana NTP 399.613, se observa que la resistencia media del diseño estándar es de 65.98 kg/cm². Además, se registraron los siguientes valores medios de resistencia para bloques de concreto con diferentes porcentajes de cierto componente, a una edad de 28 días: 0.3% (68.26 kg/cm²), 0.6% (58.11 kg/cm²) y 0.9% (63.38 kg/cm²).

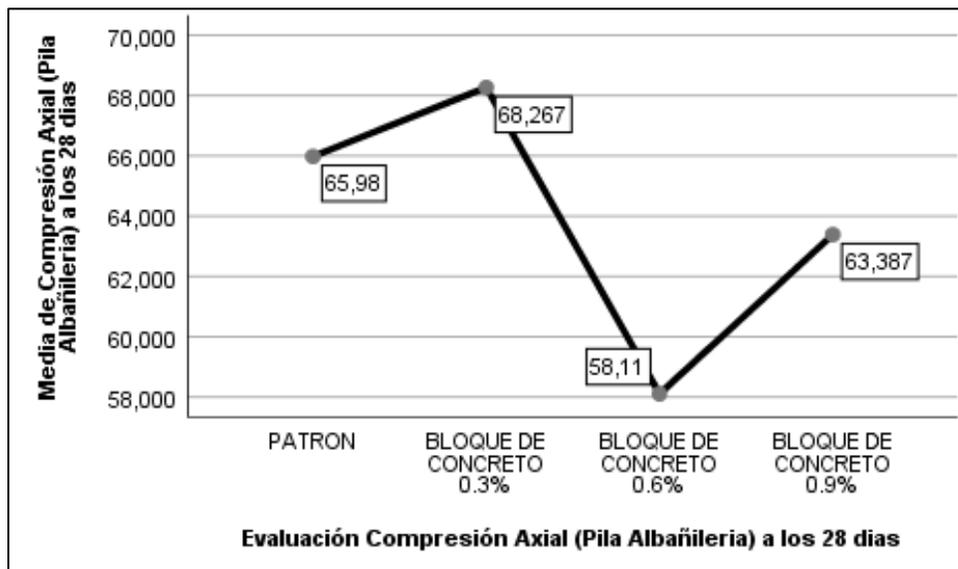


Figura 29. Gráfico de medias de pila albañilería a los 28 días con diferentes porcentajes.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura se observa el gráfico de medias que representa la compresión axial a lo largo de un período de 28 días. Se evidencia una variación progresiva tanto ascendente como descendente en las mediciones de la pila de albañilería, con los siguientes valores medios: para el diseño estándar, la resistencia es de (65.98 kg/cm²); para un contenido de 0.3%, es de (68.27 kg/cm²); para 0.6%, es de (58.11 kg/cm²); y para 0.9%, es de (63.39 kg/cm²). Se concluye que el porcentaje de 0.3% supera su promedio en (2.29 kg/cm²) con respecto al estándar.

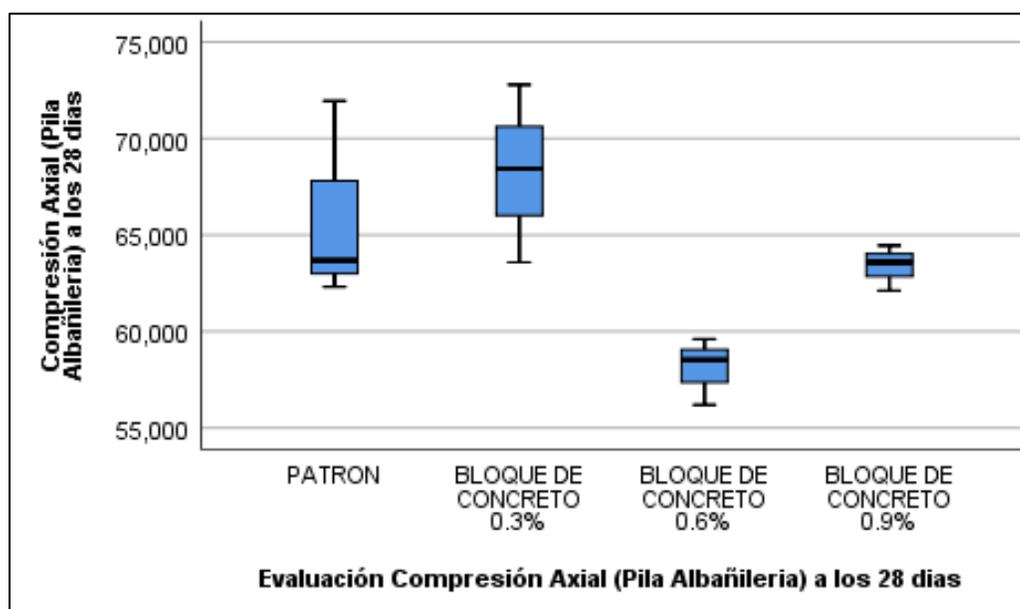


Figura 30. Diagrama de cajas de pila albañilería de bloque de concreto en el periodo de 28 días

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29. Prueba de normalidad de pila albañilería a los 28 días

Pruebas de normalidad							
Evaluación Compresión Axial (Pila Albañilería) a los 28 días		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Compresión Axial (Pila Albañilería) a los 28 días	PATRÓN	0.337	3		0.854	3	0.250
	BLOQUE DE CONCRETO 0.3%	0.181	3		0.999	3	0.941
	BLOQUE DE CONCRETO 0.6%	0.262	3		0.956	3	0.597
	BLOQUE DE CONCRETO 0.9%	0.232	3		0.980	3	0.729

Fuente: Elaboración propia.

Regla:

Ho: Los datos para la presente investigación, presenta una distribución normal.

H1: Los datos para la presente investigación no presentan una distribución normal.

Sig. < 0.05 rechazamos la hipótesis nula (aceptar H1)

Sig. ≥ 0.05 aceptar la nulo (Ho)

La tabla revela que el nivel de significancia para el bloque de concreto al 0.3% es de (0.941), superando el valor de (0.05). Esto sugiere que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, indicando que los datos analizados en esta investigación siguen una distribución normal. Por otro lado, el ensayo del bloque de concreto al 0.6% muestra una significancia de (0.597), que es mayor que (0.05), lo que lleva a aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis alternativa. En consecuencia, los datos presentan una distribución normal. Asimismo, el ensayo del bloque de concreto al 0.9% revela una significancia de (0.729), indicando que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, confirmando que los datos analizados siguen una distribución normal. Posteriormente, se llevará a cabo un análisis con el estadístico de Anova.

Análisis inferencial de compresión axial a los 28 días

H1: Existe influencia de la fibra de ichu en la Resistencia a la compresión en pilas de los bloques de concreto, cantera media luna, Manchay, 2023

Ho: No existe influencia de la fibra de ichu en la Resistencia a la compresión en pilas de los bloques de concreto, cantera media luna, Manchay, 2023.

Regla:

Sig. < 0.05 rechazamos la hipótesis nula (aceptar H1)

Sig. ≥ 0.05 aceptar la nulo (Ho)

Tabla 30. Análisis inferencial de compresión en pilas a los 28 días

ANOVA					
Compresión Axial (Pila Albañilería) a los 28 días					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	171.530	3	57.177	4.336	0.043
Dentro de grupos	105.498	8	13.187		
Total	277.028	11			

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de compresión en pilas a los 28 días muestra una significancia de (0.043), la cual es menor a (0.05). Esto indica que al menos una de las muestras es diferente en cuanto a su compresión en pilas. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Se concluye que existe influencia de la fibra de ichu en la resistencia a la compresión en pilas de los bloques de concreto, cantera media luna, Manchay, 2023

Estadística Descriptivo de Compresión diagonal en diferentes porcentajes a los 14 días.

Tabla 31. Descriptivos de murete albañilería 0.3%, 0.6% y 0.9% a los 14 días.

Descriptivos								
Compresión Diagonal (Murete Albañilería) a los 14 días								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
PATRÓN	3	2.50600	0.329623	0.190308	1.68717	3.32483	2.217	2.865
BLOQUE DE CONCRETO 0.3%	3	6.94300	0.288506	0.166569	6.22631	7.65969	6.639	7.213
BLOQUE DE CONCRETO 0.6%	3	7.98667	0.194860	0.112502	7.50261	8.47073	7.799	8.188
BLOQUE DE CONCRETO 0.9%	3	8.48500	0.155808	0.089956	8.09795	8.87205	8.315	8.621
Total	12	6.48017	2.475326	0.714565	4.90742	8.05291	2.217	8.621

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla de descriptivos de resistencia a la compresión diagonal según la norma técnica peruana NTP 399.613, se observa que la resistencia media del diseño

estándar es de 2.50 kg/cm². Además, se registraron los siguientes valores medios de resistencia para bloques de concreto con diferentes porcentajes de cierto componente, a una edad de 14 días: 0.3% (6.94 kg/cm²), 0.6% (7.98 kg/cm²) y 0.9% (8.48 kg/cm²).

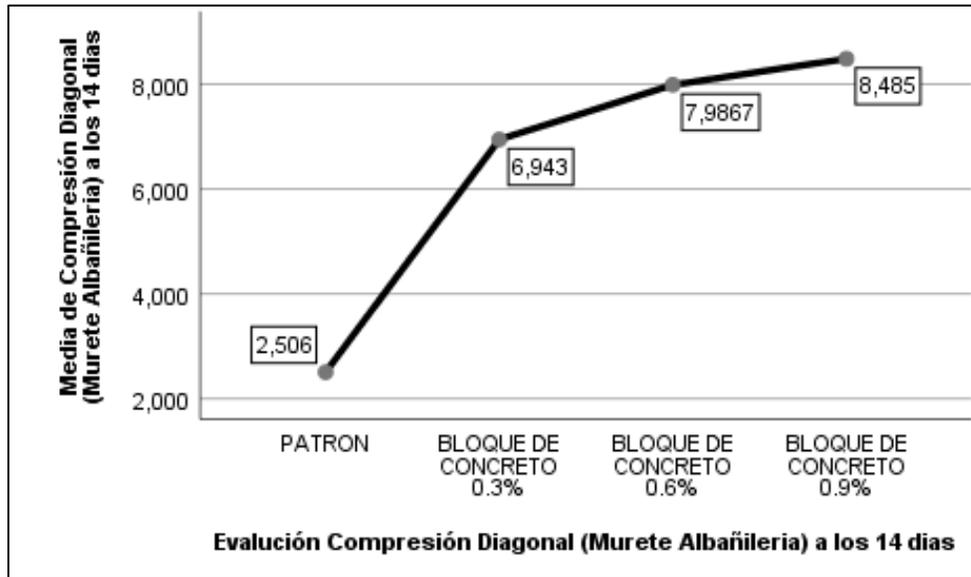


Figura 31. Gráfico de medias de murete albañilería a los 14 días con diferentes porcentajes

Fuente: Elaboración propia.

En la figura se observa el gráfico de medias que representa la compresión diagonal a lo largo de un período de 14 días. Se evidencia una variación progresiva tanto ascendente en las mediciones de murete albañilería, con los siguientes valores medios: para el diseño estándar, la resistencia es de (2.50 kg/cm²); para un contenido de 0.3%, es de (6.94 kg/cm²); para 0.6%, es de (7.98 kg/cm²); y para 0.9%, es de (8.48 kg/cm²). Se concluye que el porcentaje de 0.3%. 0.6% y 0.9% supera su promedio con respecto al estándar.

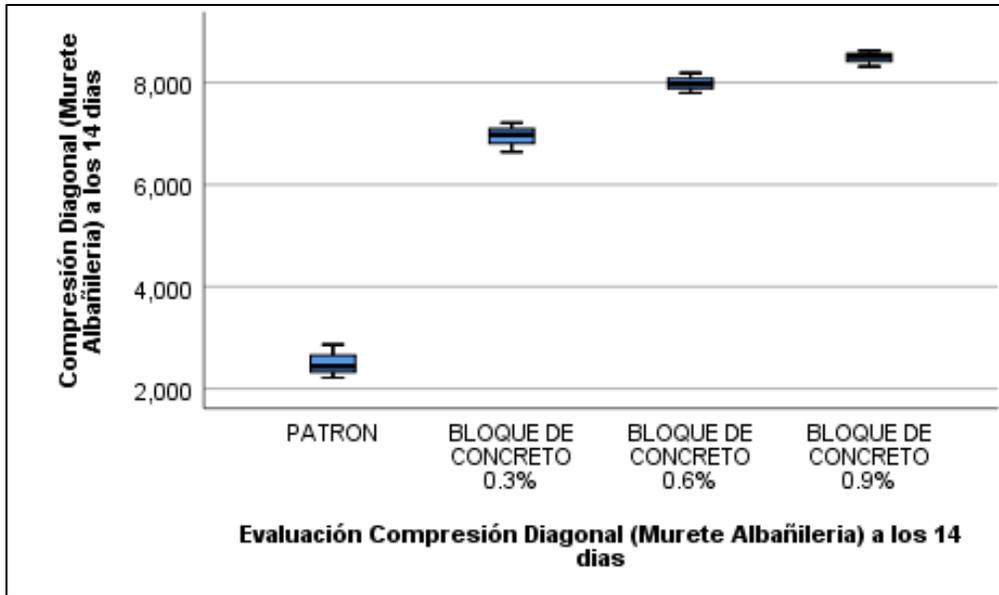


Figura 32. Diagrama de cajas de murete albañilería de bloque de concreto a los 14 días.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32. Prueba de normalidad de murete albañilería a los 14 días

Pruebas de normalidad							
Evaluación compresión Diagonal (Murete Albañilería) a los 14 días		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
compresión Diagonal (Murete Albañilería) a los 14 días	PATRÓN	0.251	3		0.966	3	0.647
	BLOQUE DE CONCRETO 0.3%	0.214	3		0.990	3	0.805
	BLOQUE DE CONCRETO 0.6%	0.195	3		0.996	3	0.884
	BLOQUE DE CONCRETO 0.9%	0.253	3		0.964	3	0.637

Fuente: Elaboración propia.

Regla:

Ho: Los datos para la presente investigación, presenta una distribución normal.

H1: Los datos para la presente investigación no presentan una distribución normal.

Sig. < 0.05 rechazamos la hipótesis nula (aceptar H1)

Sig. >= 0.05 aceptar la nulo (Ho)

La tabla revela que el nivel de significancia para el bloque de concreto al 0.3% es de (0.805), superando el valor de (0.05). Esto sugiere que se acepta la hipótesis

nula y se rechaza la hipótesis alternativa, indicando que los datos analizados en esta investigación siguen una distribución normal. Por otro lado, el ensayo del bloque de concreto al 0.6% muestra una significancia de (0.884), que es mayor que (0.05), lo que lleva a aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis alternativa. En consecuencia, los datos presentan una distribución normal. Asimismo, el ensayo del bloque de concreto al 0.9% revela una significancia de (0.637), indicando que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, confirmando que los datos analizados siguen una distribución normal. Posteriormente, se llevará a cabo un análisis con el estadístico de Anova.

Análisis inferencial de compresión diagonal a los 14 días

H1: Existe influencia de la fibra de ichu en la Resistencia a la compresión diagonal de murete de albañilería de los bloques de concreto, cantera media luna, Manchay, 2023

Ho: No existe influencia de la fibra de ichu en la Resistencia a la compresión diagonal de murete de albañilería de los bloques de concreto, cantera media luna, Manchay, 2023

Regla:

Sig. < 0.05 rechazamos la hipótesis nula (aceptar H1)

Sig. >= 0.05 aceptar la nulo (Ho)

Tabla 33. Análisis inferencial de compresión diagonal a los 14 días

ANOVA					
Compresión Diagonal (Murete Albañilería) a los 14 días					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	66.891	3	22.297	350.951	0.000
Dentro de grupos	0.508	8	0.064		
Total	67.400	11			

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de compresión diagonal a los 14 días muestra una significancia de (0.000), la cual es menor a (0.05). Esto indica que al menos una de las muestras es

diferente en cuanto a su compresión diagonal. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Se concluye que existe influencia de la fibra de ichu en la resistencia a la compresión diagonal de murete de albañilería de los bloques de concreto, cantera media luna, Manchay, 2023

Estadística Descriptivo de Compresión diagonal en diferentes porcentajes a los 28 días.

Tabla 34. Descriptivos de murete albañilería 0.3%, 0.6% y 0.9% a los 28 días.

Descriptivos								
Compresión Diagonal (Murete Albañilería) a los 28 días								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
PATRÓN	3	3.86933	0.111500	0.064375	3.59235	4.14632	3.746	3.963
BLOQUE DE CONCRETO 0.3%	3	8.45733	0.130347	0.075256	8.13353	8.78113	8.311	8.561
BLOQUE DE CONCRETO 0.6%	3	8.93800	0.068198	0.039374	8.76859	9.10741	8.873	9.009
BLOQUE DE CONCRETO 0.9%	3	9.45500	0.132593	0.076553	9.12562	9.78438	9.350	9.604
Total	12	7.67992	2.329244	0.672395	6.19999	9.15985	3.746	9.604

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla de descriptivos de resistencia a la compresión diagonal según la norma técnica peruana NTP 399.613, se observa que la resistencia media del diseño estándar es de 3.86 kg/cm². Además, se registraron los siguientes valores medios de resistencia para bloques de concreto con diferentes porcentajes de cierto componente, a una edad de 28 días: 0.3% (8.45 kg/cm²), 0.6% (8.93 kg/cm²) y 0.9% (9.45 kg/cm²).

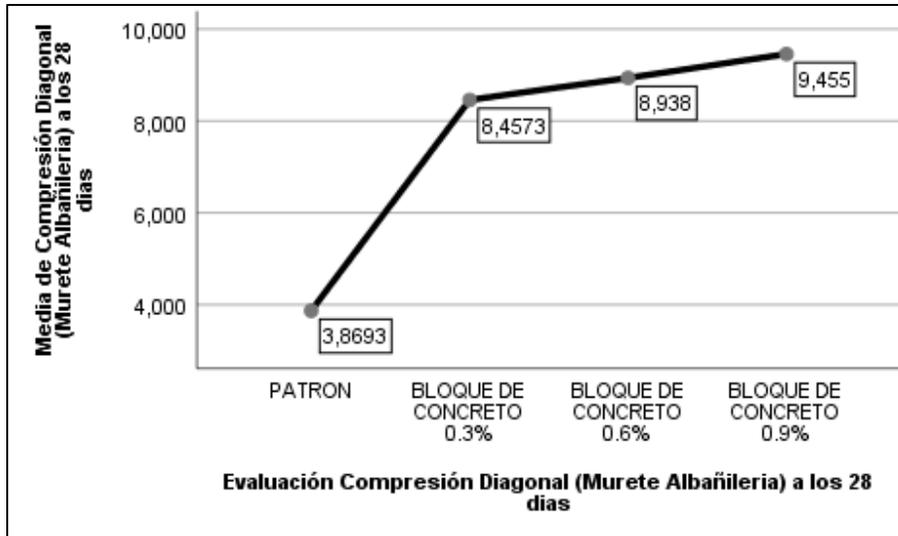


Figura 33. Gráfico de medias de murete albañilería a los 28 días con diferentes porcentajes.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura se observa el gráfico de medias que representa la compresión diagonal a lo largo de un período de 28 días. Se evidencia una variación progresiva tanto ascendente en las mediciones de murete albañilería, con los siguientes valores medios: para el diseño estándar, la resistencia es de (3.86 kg/cm²); para un contenido de 0.3%, es de (8.45 kg/cm²); para 0.6%, es de (8.93 kg/cm²); y para 0.9%, es de (9.45 kg/cm²). Se concluye que el porcentaje de 0.3%. 0.6% y 0.9% supera su promedio con respecto al estándar.

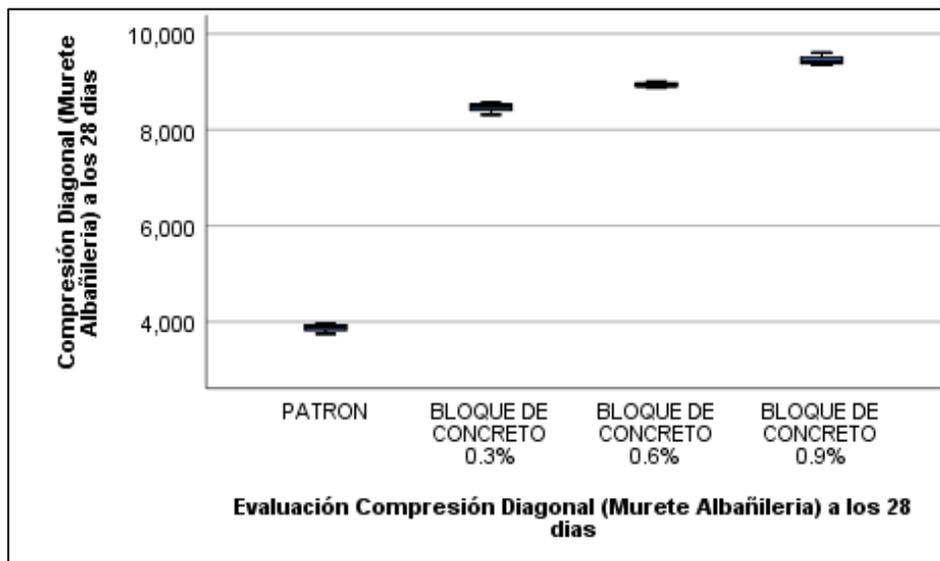


Figura 34. Diagrama de cajas de murete albañilería de bloque de concreto a los 28 días

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 35. Prueba de normalidad de murete albañilería a los 28 días

Pruebas de normalidad							
Evaluación compresión Diagonal (Murete Albañilería) a los 28 días		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
compresión Diagonal (Murete Albañilería) a los 28 días	PATRÓN	0.272	3		0.947	3	0.556
	BLOQUE DE CONCRETO 0.3%	0.295	3		0.920	3	0.451
	BLOQUE DE CONCRETO 0.6%	0.202	3		0.994	3	0.854
	BLOQUE DE CONCRETO 0.9%	0.297	3		0.917	3	0.443

Fuente: Elaboración propia.

Regla:

Ho: Los datos para la presente investigación, presenta una distribución normal.

H1: Los datos para la presente investigación no presentan una distribución normal.

Sig. < 0.05 rechazamos la hipótesis nula (aceptar H1)

Sig. >= 0.05 aceptar la nulo (Ho)

La tabla revela que el nivel de significancia para el bloque de concreto al 0.3% es de (0.451), superando el valor de (0.05). Esto sugiere que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, indicando que los datos analizados en esta investigación siguen una distribución normal. Por otro lado, el ensayo del bloque de concreto al 0.6% muestra una significancia de (0.854), que es mayor que (0.05), lo que lleva a aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis alternativa. En consecuencia, los datos presentan una distribución normal. Asimismo, el ensayo del bloque de concreto al 0.9% revela una significancia de (0.443), indicando que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, confirmando que los datos analizados siguen una distribución normal. Posteriormente, se llevará a cabo un análisis con el estadístico de Anova.

Análisis inferencial de compresión diagonal a los 28 días

H1: Existe influencia de la fibra de ichu en la Resistencia a la compresión diagonal de murete de albañilería de los bloques de concreto, cantera media luna, Manchay, 2023

Ho: No existe influencia de la fibra de ichu en la Resistencia a la compresión diagonal de murete de albañilería de los bloques de concreto, cantera media luna, Manchay, 2023

Regla:

Sig. < 0.05 rechazamos la hipótesis nula (aceptar H1)

Sig. >= 0.05 aceptar la nulo (Ho)

Tabla 36. Análisis inferencial de compresión diagonal a los 28 días

ANOVA					
Compresión Diagonal (Murete Albañilería) a los 28 días					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	59.576	3	19.859	1537.798	0.000
Dentro de grupos	0.103	8	0.013		
Total	59.679	11			

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de compresión diagonal a los 28 días muestra una significancia de (0.000), la cual es menor a (0.05). Esto indica que al menos una de las muestras es diferente en cuanto a su compresión diagonal. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Se concluye que existe influencia de la fibra de ichu en la resistencia a la compresión diagonal de murete de albañilería de los bloques de concreto, cantera media luna, Manchay, 2023

V. DISCUSIÓN

El análisis de la resistencia a la compresión en bloques de concreto al incorporar diferentes porcentajes de fibra de ichu a la edad de 14 días arrojó resultados que al emplear un porcentaje del 0.3%, la resistencia alcanzó los (101.7 kg/cm²). Este resultado representa un aumento con respecto al estándar establecido de (94.8 kg/cm²), evidenciando un incremento de (6.9 kg/cm²). Por otro lado, los porcentajes

del (0.6% y 0.9%) muestran una resistencia ligeramente inferior al patrón. Además, al examinar la resistencia a la compresión por unidades a la edad de 28 días, se encontró que a un porcentaje del 0.3%, la resistencia es de 121.54 kg/cm², superando así la resistencia media del diseño estándar. Por otro lado, a un porcentaje del 0.6%, su resistencia es (116.54 kg/cm²), que sigue siendo considerablemente alta, y que se observa una ligera disminución en comparación con el valor del 0.3%. Además, el porcentaje más bajo es del 0.9%, con una resistencia de 90.74 kg/cm², ya que su media está por debajo del diseño patrón 113.62 kg/cm². Asimismo, Camargo & Higuier (2017), en su investigación cuyo objetivo es analizar cómo diferentes proporciones del aditivo afectan las propiedades mecánicas del concreto con una resistencia específica de 350 kg/cm², obtuvieron resultados que la muestra patrón en las propiedades de resistencia a la compresión, flexión y tracción del concreto modificado con sílice de cáscara de arroz (CCA). Después de 28 días, se observará que el concreto sin modificaciones alcanzó una resistencia a la compresión de 353,23 kg/cm². Sin embargo, al reemplazar el 5% del contenido por sílice de CCA, se registró un aumento ligero en la resistencia a 358,63 kg/cm². Este hallazgo inicial sugiere un impacto positivo con una proporción moderada de aditivo. Sin embargo, al aumentar la proporción de CCA al 15% y 30%, se observa una disminución significativa en la resistencia a la compresión, alcanzando valores de 192,32 kg/cm² y 108,49 kg/cm², respectivamente. En ese mismo contexto, Araya-Letelier et al. (2021) llevaron a cabo un análisis sobre la integración de la fibra de yute en un material de construcción a base de tierra, en proporciones del 0,5% y 2,0%, evaluando sus propiedades en términos de resistencia, durabilidad y comportamiento. térmico del adobe. Observaron que la conductividad térmica del adobe disminuía a medida que avanzaba el tiempo de curado, teniendo una relación con la disminución del contenido de humedad. Los resultados de la investigación indicaron que los adobes con una mayor proporción de fibra de yute (2,0%) mostraron un mejor rendimiento en comparación con aquellos que solo tenían un 0,5%. Además, tuvieron mayor resistencia al agrietamiento, mejoraron la tenacidad a la flexión y mostraron una mayor resistencia a la erosión en comparación con los adobes convencionales sin

fibra de yute. Por otra parte, el estudio de Muñoz (2023) realizó la evaluación de un geopolímero compuesto por ceniza de cáscara de arroz (RHA), arcilla y fibra de ichu, activado mediante soluciones alcalinas de hidróxido de sodio y silicato de sodio. El estudio se centró en las características mecánicas, así como en la microestructura del geopolímero, incluyendo la variabilidad en las concentraciones de los componentes utilizados en la mezcla. En sus resultados, la combinación con una concentración de hidróxido de sodio de 12 molar, 20% de yeso y 1,5% de fibra de ichu demostró ser la más prometedora. Esta composición logró notables resistencias de 9,72 MPa en compresión, 7,99 MPa en flexión y 2,25 MPa en tensión, además de destacarse en términos de densidad. En el análisis mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) se revela la formación de una matriz rica en productos geopoliméricos, sugiriendo una reacción eficaz entre el hidróxido y los componentes de aluminosilicatos presentes en la ceniza de cáscara de arroz cuando se exponen a un ambiente alcalino. Además, las pruebas termogravimétricas indican una notable estabilidad térmica, con un 90,6% de la masa inicial que permanece intacta después de la exposición a una temperatura de 990°C. Por otro lado, Bringas et al. (2022) llevaron a cabo un estudio centrado en morteros geopoliméricos reforzados mediante la combinación de alcoholes minerales, arena fina, fibras de Ichu en concentraciones variables, hidróxido de sodio y agua. Las propiedades físicas de estos morteros revelan una densidad promedio de 2,74 g/cm³ y una porosidad del 34%. Dentro del análisis realizado, se identificó un impacto de las fibras de Ichu en la resistencia mecánica de los morteros bajo compresión uniaxial. A pesar de la reducción en la resistencia, los morteros con un mayor contenido de fibra exhiben una capacidad de deformación mejorada, alcanzando deformaciones de hasta el 5%. Además, las muestras que contenían entre 8% y 0% en volumen de fibras de Ichu presentaron valores que variaron entre 2,87 MPa y 20,76 MPa, respectivamente. Por tanto, se deduce que la incorporación de fibras de Ichu mejora la ductilidad del mortero. Sin embargo, también se evidencia que esta adición puede comprometer su resistencia mecánica. El estudio indica que es necesario encontrar un equilibrio óptimo entre la adición de fibras y la preservación de la resistencia en los morteros geopoliméricos.

Los resultados de la compresión axial en pilas de albañilería, evaluados en un período de 14 días ya porcentajes diferentes, muestran que los porcentajes de (0.3%, 0.6% y 0.9%) obtuvieron resultados de (48.84, 49.67 y 48.52 kg/cm²), respectivamente. Estos medios están por debajo del estándar promedio, que tiene un valor de (50,32 kg/cm²). Asimismo, en la evaluación a los 28 días, el porcentaje de (0.3%) obtuvo un valor de (68.26 kg/cm²), estando por encima del valor estándar de (65.98 kg/cm²), con un incremento de (2.28 kg/cm²), mientras que los porcentajes de (0,6% y 0,9%) están por debajo del estándar. En el mismo sentido, Lara (2020) se centró en potenciar la resistencia axial del concreto mediante la incorporación de fibras naturales en Huancayo. Los resultados obtenidos para el concreto de referencia, sin la adición de fibras, mostraron una resistencia a la compresión de 342 kg/cm² a los 7 días, incrementando a 378 kg/cm² a los 14 días y alcanzando los 404 kg/cm² a los 28 días. La introducción del 5% de fibra demostró resistencias de 340 kg/cm², 379 kg/cm² y 408 kg/cm² a los 7, 14 y 28 días, respectivamente. Con una incorporación del 0.75% de fibra, las resistencias fueron de 337 kg/cm², 382 kg/cm² y 411 kg/cm² en los mismos intervalos. Para una adición del 1%, se observaron resistencias de 333 kg/cm², 374 kg/cm² y 394 kg/cm² a lo largo de las tres fechas. En cuanto a la resistencia a la flexión, el concreto sin fibra mostró 39.15 kg/cm² a los 14 días, 43.85 kg/cm² a los 28 días y 43.90 kg/cm² a los 42 días. Con la adición del 0.5% de fibra, se registraron resistencias de 39.96 kg/cm², 44.32 kg/cm² y 44.99 kg/cm²; con el 0.75%, fueron 41.45 kg/cm², 45.24 kg/cm² y 45.40 kg/cm²; y con el 1% de fibra, los valores resultaron en 42.24 kg/cm², 45.57 kg/cm² y 45.65 kg/cm² en los períodos respectivos. Además, la adición de fibras naturales puede tener un impacto en la resistencia del concreto, tanto en términos de compresión como de flexión. Sin embargo, la cantidad óptima de fibra debe ser cuidadosamente considerada para lograr un equilibrio entre la mejora de las propiedades mecánicas y la practicidad en la aplicación del concreto reforzado con fibras.

El análisis de datos de la compresión diagonal en murete de albañilería, evaluado en 14 días a diferentes porcentajes, revela que los porcentajes de (0.3%, 0.6% y 0.9%) y sus medias (6.94, 7.98 y 8.4 kg/cm²) están por encima del valor estándar (2.50 kg/cm²), con un incremento respectivo de (4.44, 5.48 y 5.98 kg/cm²). Asimismo, en la evaluación a los 28 días, los porcentajes de (0.3%, 0.6% y 0.9 %) presentan medias de (8.45, 8.93 y 9.45 kg/cm²), también estando por encima del valor estándar (3.86 kg/cm²), con incrementos por cada porcentaje de (4.59, 5.07 y 5.59 kg/cm²). En este contexto, la investigación de Chinchayhuara (2020) se centró en mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto de 210 kg/cm², mediante la adición de fibras de penca de maguey, específicamente en Patate, La Libertad. En sus resultados, se observaron cambios en la resistencia a la compresión, resistencia a la tracción, resistencia a la flexión y trabajabilidad. Uno de los hallazgos significativos es que la adición de fibras de maguey tuvo un impacto positivo en la resistencia a la compresión del concreto. En comparación con el concreto sin modificación, los valores de resistencia a la compresión aumentan al introducir fibras, alcanzando niveles más altos con una adición del 0.5% y 1%, mientras que una adición del 1.5% mostró resistencias ligeramente inferiores. Además, en relación con la resistencia a la tracción y la flexión, también se observarán mejoras con la adición de fibras, especialmente con porcentajes del 0,5% y 1%. Sin embargo, se notó que, al aumentar la adición al 1.5%, hubo una disminución en la resistencia a la tracción. Dentro de los principales análisis del estudio, se destaca que las adiciones de fibras de maguey del 0.5% y 1% ofrecieron las mejores propiedades al concreto. No obstante, se advierte sobre la necesidad de un control riguroso al aumentar la proporción de fibras más allá del 1%, ya que esto podría comprometer las características mecánicas del hormigón. De igual manera, la investigación de Quispe (2021) abordó la incorporación de fibra de lino en las propiedades físico-mecánicas del concreto con una resistencia especificada de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Los resultados mostraron contrastes significativos en varias propiedades del concreto, destacando las variaciones en la consistencia del hormigón, el contenido de aire, el peso unitario, la resistencia a la compresión después de 28 días y la resistencia a la flexión. Asimismo, se observó que la adición

del 0,25% de fibra de lino resultó en un aumento notable de la resistencia del hormigón en términos de compresión, flexión y tracción. Por otra parte, Navarro (2022) evaluó el impacto de incorporar fibras de betarraga y coco en las características del concreto con una resistencia específica de $f'c$ 210 kg/cm². Analizó propiedades como el asentamiento y las resistencias a tracción y compresión, utilizando muestras circulares de 10 cm x 20 cm. Se prepararon tres tipos de mezclas de concreto con diferentes proporciones de fibra de betarraga (Fb) y fibra de coco (Fc), específicamente 0.5% Fb y 0.25% Fc, 0.75% Fb y 0.35% Fc, y 1% Fb y 0.5% Fc, con longitudes de fibras entre 3-5 cm para la betarraga y 5-10 cm para el coco. Los análisis se llevaron a cabo después de 7, 14 y 28 días de curado. En los resultados, al realizar la comparación con el concreto estándar, las muestras con fibras exhibieron variaciones en el asentamiento, registrando valores de 4, 4.5, 3 y 2 según las proporciones de fibra agregadas. En cuanto a la resistencia a la tracción a los 28 días, se obtuvieron valores de 28.67 kg/cm², 23.33 kg/cm², 15.67 kg/cm² y 12.00 kg/cm², mientras que, en resistencia a la compresión, los valores fueron 249.00 kg/cm², 134,33 kg/cm², 85,00 kg/cm² y 46,33 kg/cm². Además, el estudio sugiere que la incorporación de estas fibras puede afectar el asentamiento del concreto y, aunque no necesariamente mejora su resistencia, especialmente en proporciones más altas.

VI. CONCLUSIONES

En relación al objetivo general en el presente estudio, se determinó que existe influencia de la fibra de Ichu en las propiedades físico-mecánicas de los bloques de concreto de la cantera Media Luna, en Manchay, 2023. En este proceso, se evidenció que la fibra de ichu desempeñó un papel crucial en el aumento de las propiedades mecánicas en los bloques de concreto; considerando que, la fibra de ichu en sus diferentes porcentajes y periodos desempeña un papel crucial en mejorar la resistencia por compresión unidades, pilas y diagonal. Esta influencia positiva en las propiedades físico-mecánicas en los bloques de concreto no solo ofrece resultados prometedores para la optimización de la producción de bloques,

sino que también sugiere la viabilidad de la fibra de Ichu como un componente valioso en procesos constructivos. Así, los descubrimientos de este estudio establecen una base sólida y respaldada estadísticamente para considerar la fibra de Ichu como un elemento beneficioso en la mejora de las propiedades de los bloques de concreto.

En relación al primer objetivo específico, se determinó que existe influencia de la dosificación de la fibra de ichu en la resistencia a la compresión por unidades de los bloques de concreto de la cantera Media Luna, Manchay, 2023. En este proceso, se evidenció que la fibra de ichu desempeñó un papel crucial en el aumento de la resistencia a la compresión por unidades en los bloques de concreto; considerando que en el periodo 14 días, el porcentaje de 0.3% mostró una media de (101.72 kg/cm²), siendo este valor el más relevante en comparación con el estándar de (95.30 kg/cm²). Del mismo modo, en el período de 28 días, los porcentajes de (0.6% y 0.9%) mejoraron con respecto al estándar (113.62 kg/cm²), registrando valores de (121.54 y 116.54 kg/cm²), respectivamente. Durante el proceso de fabricación, se encontraron dificultades con el molde, ya que no estaba correctamente asentado. Además, se identificaron problemas al levantar y centrar los bloques en la máquina de compresión, lo cual impactó negativamente en el proceso de fabricación. Adicionalmente en la evaluación estadística con ANOVA se obtuvo un valor de significancia obtenido (0.000), que es menor que (0.05), lo que llevó a la aceptación de la hipótesis alterna.

Respecto al segundo objetivo específico, se determinó que existe influencia de la dosificación de la fibra de ichu en la resistencia a la compresión en pilas de 03 unidades de los bloques de concreto de la cantera Media Luna, Manchay, 2023. En este proceso, se evidenció que la fibra de ichu desempeñó un papel crucial en el aumento de la resistencia a la compresión en pilas en los bloques de concreto; considerando que la fibra de ichu, con un porcentaje del 0.3% a los 28 días, mostró una resistencia de (68.26 kg/cm²), superando el estándar de (65.98 kg/cm²) y, al mismo tiempo, superando a los otros porcentajes (0.6% y 0.9%), así mismo en el

proceso desarrollado se tuvieron dificultades con el tiempo y las vueltas requeridas en la maquina mezcladora, afectando así la calidad del producto. También se tuvo la dificultad en la falta de información sobre las características y propiedades de la fibra de ichu. Adicionalmente se realizó la evaluación con el estadígrafo ANOVA, donde su valor de significancia es (0.043), el cual es menor que (0.05), lo que lleva a la aceptación de la hipótesis alterna.

En el marco del tercer objetivo específico, se determinó que existe influencia de la dosificación de la fibra de ichu en la resistencia diagonal de muretes de albañilería de los bloques de concreto de la cantera Media Luna, Manchay, 2023. En este proceso se pudo evidenciar que, la fibra de ichu fue determinante para el aumento de la resistencia diagonal en los bloques de concreto; considerando que los 14 días, los porcentajes de (0.3%, 0.6% y 0.9%) mostraron valores superiores al estándar (2.50 kg/cm²), con medias de (6.94, 7.98 y 8.4 kg/cm²), respectivamente. En la evaluación a los 28 días, al igual que a los 14 días, los valores medios de los porcentajes (0.3%, 0.6% y 0.9%) superaron el estándar, registrando medias de (8.45, 8.93 y 9.45 kg/cm²), respectivamente. Así mismo en el proceso desarrollado tuvo dificultades relacionadas con la falta de información de referencias sobre la investigación de la fibra de ichu, la búsqueda de un laboratorio certificado por INACAL, el tiempo de entrega de los resultados de laboratorio, y el traslado de materiales como cemento, arena y fibra de ichu. Por último, se identificó la carencia de conocimiento en el uso del programa SPSS para el procesamiento de datos. Adicionalmente el procesamiento de datos evaluado con ANOVA resultó que su valor de significancia es (0.000), el cual es inferior a (0.05), confirmando la aceptación de la hipótesis alterna.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda llevar a cabo el ensayo de flexión en los bloques de concreto, ya que hasta el momento dicho estudio no se ha realizado. Esta recomendación surge con el propósito de abrir nuevas líneas de investigación que contribuyan al conocimiento integral de las propiedades físicas y mecánicas de estos bloques. La realización de ensayos de flexión proporcionara datos valiosos que no solo enriquecerían la comprensión de su comportamiento estructural, sino que también podrían tener implicaciones en el diseño y la aplicación práctica de estos materiales. Además, se sugiere que los resultados de dicho ensayo se documenten y compartan ampliamente en la comunidad científica.

Se recomienda que, en futuras investigaciones sobre el proceso de fabricación, se preste atención en los contaminantes ambientales, como en la exposición a la lluvia. Asimismo, se sugiere optimizar el tiempo de mezcla para lograr una distribución uniforme de los componentes y prevenir posibles variaciones en las propiedades físicas de los bloques.

Se recomienda trabajar con equipos de carga en el proceso de manipulación, con el propósito de minimizar los accidentes y prevenir posibles quiebres de bloques durante el levantamiento de los bloques de concreto, ya sea en la fase de compresión por unidades, compresión en pilas o en la construcción de muretes de albañilería.

REFERENCIAS

- ACOSTA, Samantha, GORDILLO, Pablo, GARCIA, Natividad, BOMPA, Dan y FLORES, Jorge. Comparative evaluation of sisal and polypropylene fiber reinforced concrete properties. *MDPI* [en línea]. 2022, 10, 31. [Fecha de consulta: 25 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/fib10040031>
- ALBARRACÍN, Katty, JARAMILLO, Lorena y ALBUJA, Marcelo. Obtención de bioetanol anhidro a partir de paja (stipa ichu). *Revista politécnica* [en línea]. 2015, 36, 2. [Fecha de consulta: 25 de noviembre de 2023] Disponible en: https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista_politecnica2/article/view/526.
- ANGELIN, Andressa, BENTO Ricardo, GAVIOLI, Letícia y ROSSIGNOLO, João. Life cycle assessment application in the optimum design of reinforced concrete structures. *Revista Ambiente Construido* [en línea]. 2023, 23, 3. [Fecha de consulta: 24 de noviembre de 2023] Disponible en: <https://www.scielo.br/j/ac/a/x6vxWdvJk8p7jn6PqHBGVfF/>.
- APUKINTU, Inca. Estabilización de adobe con especie de pasto natural en la zona alto andina, Ayacucho - 2016. Tesis (Título profesional). Ayacucho. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Repositorio, 2016. Disponible en: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/3182>.
- LETELIER, G. ANTICO, F., GARCIA, C., RIEDEL, J., NORAMBUENA, J., CONCHA, J., y SAAVEDRA, E. Evaluación experimental de mezclas de adobe reforzado con fibras de yute. *Revista Materiales de Construcción y Edificación*. [en línea]. 2021, 276. [Fecha de consulta: 25 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061820341301>

BALLADARES, Betsy y GALLARDO, José. Comparación de agregados de las canteras formales basada en la resistencia a la compresión del concreto 210 Kg/cm², Tumbes, 2021. Tesis (Título profesional). Trujillo. Universidad Cesar Vallejo, 2021 Disponible en: file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Balladares_CBA-Gallardo_TJF-SD.pdf

BOLAND, Angela, DICKSON, Rumona y CHERRY, Gemma. Doing a systematic review: a student's guide. *Online resources* [en línea]. 2017, 2. [Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.torrossa.com/en/resources/an/5019286>.

BRINGAS, V., RODRÍGUEZ G., CUZZIRAMOS, F., MAYTA, F., y HUAMÁN, F. Estudio del comportamiento mecánico de morteros geopoliméricos reforzados con fibras de ichu. *Key Engineering Materials*. [en línea]. Septiembre de 2022, 931. [Fecha de consulta: 25 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.4028/p-0570co>.

BUDINSKI, Jaroslava, PETROVIĆ, Zoran, DIVJAKOVIĆ, Vladimir y ŠKRBIĆ, Željko. Effect of addition of polyethylene on properties of polypropylene/ethylene–propylene rubber blends. *Applied Polymer Science*. [en línea]. 10 junio 1996, 59, 2. [Fecha de consulta: 28 de noviembre de 2023] Disponible en: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4628\(19960110\)59:2%3C301::AID-APP15%3E3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4628(19960110)59:2%3C301::AID-APP15%3E3.0.CO;2-Z).

CAMARGO, Nelson y HIGUERA, Carlos. Concreto hidráulico modificado con sílice obtenida de la cascarilla del arroz. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*. [en línea]. 06 octubre 2016, 27, 1. [Fecha de consulta: 25 de noviembre de 2023] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5670998>.

- CARRILLO, Julián, ALCOCER, Sergio y APERADOR, William. Propiedades mecánicas del concreto para viviendas de bajo costo. *Ingeniería. Investigación y Tecnología*. [en línea]. 2013, XIV, 2. [Fecha de consulta: 28 de noviembre de 2023] Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-77432013000200012&script=sci_abstract&tlng=pt.
- CHARCA, S., NOEL, J., ANDIA, D., FLORES, J., GUZMAN, A., RENTEROS, C., y TUMIALAN, J. Assessment of lchu fibers as non-expensive thermal insulation system for the Andean regions. *Energy and Buildings*. [en línea]. 29 agosto 2017, [Fecha de consulta: 25 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378778815302371?via=ihub>.
- CHAVARRY, Julio. Evaluación de la mezcla de concreto agregando cantidades porcentuales de limaduras de acero. Tesis (Título profesional). Pimentel. Universidad Señor de Sipán, 2023. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12802/11074>.
- CHINCHAYHUARA, Cleison. Adición de fibras de agave para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto de 210 kg/cm², La Libertad – 2020. Tesis (Título profesional). Lima. Universidad Cesar Vallejo, 2020. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56890>.
- COHEN, Néstor y GÓMEZ, Gabriela. Metodología de la investigación, ¿para qué?: la producción de los datos y los diseños [en línea]. 1^a. ed. Buenos Aires: Teseo, 2009 [Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.torrossa.com/en/resources/an/5402197>.

CRISTÓBAL, Gisela. Propiedades mecánicas del concreto con fibras sintéticas para reparar pavimento flexible mediante la técnica Whitetopping, en avenida central San Juan de Lurigancho, Lima. Tesis (Título profesional). Huancayo. Universidad Peruana los Andes, 2022. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12848/5019..>

DIAS DE OLIVEIRA, Fabio, FELIX, Luiz, LOPES DE OLIVEIRA, Marina y TELES, Wendel. Análise experimental aplicada ao estudo da utilização de fibras de carbono para reforço estrutural. Investigación (Título Bachiller). Anápolis. Universidade Evangélica de Goiás, 2022. Disponible en: [http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/19029/1/Fabio%20 %20Luiz%20 Carlos%20 %20Marina%20 %20Wendel.pdf](http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/19029/1/Fabio%20%20Luiz%20Carlos%20%20Marina%20%20Wendel.pdf).

ESCALANTE TORRE, Elvis y Percy HUAMAN SEDANO. Evaluación del comportamiento geotécnico del suelo tropical reforzado con paja de Ichu (*Stipa Ichu*) para cimentaciones superficiales para la construcción de un colegio en la localidad de Llochegua. Tesis (Título profesional). Lima. Universidad San Ignacio de Loyola, 2018. Disponible en: <http://www.bvs.hn/Honduras/UICFCM/SaludMental/Metodos.e.instrumentos.de.recoleccion.pdf>.

FACHELLI, Sandra y ROLDÁN, Pedro. Análisis del sistema universitario argentino. Una propuesta inicial de indicadores. *Análisis del Sistema Universitario Argentino* [en línea]. Febrero 2018, [Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://ddd.uab.cat/record/171528>.

GARCÍA, Ane y MONASTERIO, Nuria. Introducción a la ciencia de los materiales y sus propiedades (I). [en línea]. Universidad Del País Vasco. 2018. [Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://ocw.ehu.eus/pluginfile.php/51171/mod_resource/content/0/Tema%20

[6-Comportamiento%20mecánico%20de%20los%20materiales.pdf](#).

GIRE, Abel y CACERES, Alexander. Evaluación de la influencia del tratamiento superficial sobre el comportamiento mecánico de fibras de ichu en biocompuestos a base de PLA. Tesis (Título profesional). Arequipa. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2019. Disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/19b077cf-9460-4944-85b2-f2389d951e11>.

GUTIERREZ, Maria. Comportamiento a flexión de vigas de concreto armado reforzadas con bandas CFRP sometidas a acciones cíclicas. Tesis (Título Magíster). Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú, 2022. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/22332>.

HANNANT, D. Fibre reinforcement in the cement and concrete industry. *Materials Science and Tecnology*. [en línea]. 19 julio 2013, 11, 9. [Fecha de consulta: 28 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1179/mst.1995.11.9.853>.

HERNÁNDEZ, Roberto, y MENDOZA, Christian. Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. [en línea]. 1ª. ed. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana, 2018. México: Editorial McGraw Hill Education [Fecha de consulta: 06 de diciembre de 2023]. Disponible en: https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/wp-content/uploads/2019/02/RUDICsv9n18p92_95.pdf

HOYOS, Fernando. Influencia de la fibra vegetal ICHU en la resistencia de adobes estabilizados con cal al 20%. Tesis (Título Profesional). Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca, 2020. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.14074/4004>.

HURTADO, Jose. ICHU - Stipa ichu. *PLAAN*. [en línea]. 2 febrero 2016, [Fecha de consulta: 25 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://animalesyplantasdeperu.blogspot.com/2016/02/ichu-stipa-ichu.html>.

LARA, Lucia. Concreto con adición de fibras de agave americana L. y su influencia en la resistencia a esfuerzos axiales, en San Carlos - Huancayo. (Título Profesional). Huancayo. Universidad Continental, 2020. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/7479>.

LÓPEZ, Pablo, MORENO, Oscar, REYES, David y NOEL, Kenson. Evaluación del comportamiento mecánico de concreto de baja resistencia modificado pumicita como sustituto de cemento. *Revista Científica Multidisciplinar*. [en línea]. 12 noviembre 2022, 6, 6. [Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/download/3847/5837>.

MARÍN, Julio y AGUILAR, Orlando. Análisis de la máxima tensión en adobes incorporando materiales vegetales como fibra de paja toquilla e ichu. *Education, and Technology*. [en línea]. 18 julio 2022 [Fecha de consulta: 25 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://laccei.org/LACCEI2022-BocaRaton/full_papers/FP301.pdf.

MARTÍN, Aida. Estudio comparativo de fibras naturales para reforzar hormigón. *Universidad Politécnica de Valencia*. [en línea]. 2020 [Fecha de consulta: 25 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/160345/Martín%20-%20Estudio%20comparativo%20de%20%20fibras%20naturales%20para%20reforzar%20hormigón.pdf?sequence=1>.

MEJÍA DE GUTIÉRREZ, Ruby, ROBAYO, Rafael y VALENCIA, William. Residuos de construcción y demolición como materia prima de concretos y elementos de construcción obtenidos mediante activación alcalina. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. [en línea]. 05 setiembre 2023, 47, 84 [Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/esiduos_de_construccion_y_demolicion_como_materia_prima_de_concr.

MILAD, Ashraf. Impact and performance of linen fiber reinforced concrete in slender columns. *American Journal of Sciences and Engineering Research*. [en línea]. 25 abril 2020, 3, 2. [Fecha de consulta: 25 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.iarjournals.com/upload/3295105.pdf>.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO. Norma e.070 albañilería. *Propuesta de Norma E.070 Albañilería*. [en línea]. 2019 [Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.cip.org.pe/publicaciones/2021/enero/portal/e.070-alba-ileria-sencico.pdf>.

MINISTERIO DE VIVIENDA, Construcción y Saneamiento. Políticas nacionales de saneamiento 2017 - 2021. *Decreto supremo N° 007—2017-Vivienda*. [en línea]. 2017. [Fecha de consulta: 25 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://ww3.vivienda.gob.pe/transparencia/documentos/PNSaneamiento-2017-2021.pdf>.

MORALES, Jhonny y RAMIREZ, Raquel. Influencia en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm², sustituyendo cenizas de ramas de pino y coronta de maíz por cemento, Ancash-2022. (Título Profesional). Chimbote. Universidad

César Vallejo, 2022. Disponible en:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/110888>.

MORENO, Juliana, VIVAS, Juan, CAMPO, Isabel y GARZÓN, Herney. Evaluation of push-out bond strength in fiberglass posts cemented in natural teeth using different cementation protocols. *Revista Universidad de Antioquia*. [en línea]. 9 junio 2015, 27, 2. [Fecha de consulta: 28 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Herney-Garzon-2/publication/305794517_EVALUACION_DE_LA_RESISTENCIA_ADHESIVA_MEDIANTE_LA_PRUEBA_DE_DESALOJO_EN_POSTES_DE_FIBRA_DE_VIDRIO_CEMENTADOS_EN_DIENTES_NATURALES_USANDO_DIFERENTES_PROTOCOLOS_DE_CEMENTACION/links/59b201e3458515a5b4894cc5/EVALUACION-DE-LA-RESISTENCIA-ADHESIVA-MEDIANTE-LA-PRUEBA-DE-DESALOJO-EN-POSTES-DE-FIBRA-DE-VIDRIO-CEMENTADOS-EN-DIENTES-NATURALES-USANDO-DIFERENTES-PROTOCOLOS-DE-CEMENTACION.pdf.

MUÑOZ, Pedro. Influencia de la CCA con yeso y fibras de ichu en la elaboración de Geopolímeros. Tesis (Título Doctor). Chimbote. Universidad Nacional del Santa, 2023. Disponible en: <https://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14278/4322/52791.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

NAVARRO, Heder. Influencia de la adición de fibra de betarraga y coco en las propiedades del concreto $f'c$ 210 kg/cm², Lima 2022. Tesis (Título Profesional). Lima. Universidad César Vallejo, 2022. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/108727>.

NAVAS GONZALES, Jorge Luis y Karla Katherine VICENTE SULLÓN. “Análisis y determinación del porcentaje óptimo de aditivo tipo a, para un concreto $f'c$ = 210 kg/cm², empleando cemento tipo I, en la ciudad de Pucallpa. Tesis

(Título Profesional). Pucallpa. Universidad Nacional de Ucayali, 2021. Disponible en: http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/5060/B71_UNU_INGENIERIACIVIL_2021_T_JORGE-NAVAS_KARLA-VICENTE.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

OBANDO, Alejandro, SMITH, Paul, GRIFFIN, Anthony, ROBERTSON, Mark, BOUNDS, Ethan y Qiang, Zhe. Additive manufacturing of carbon using commodity polypropylene. *Advanced Materials*. [en línea]. 2023 [Fecha de consulta: 28 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/adma.202208029>.

OLUBISI, Ige y HUMPHREY, Danso. Físico-Análisis gravimétrico mecánico y térmico de unidades de mampostería de adobe reforzadas con fibras de pseudotallo de plátano para la construcción sustentable. *Construction and Building Materials*. [en línea]. 3 diciembre 2020, 273, 2021 [Fecha de consulta: 25 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121686>.

OROZCO, AVILA, RESTREPO y PARODY. Factors influencing the concrete quality: a survey to relevant actors of the concrete industry. *Revista Ingeniería de construcción* [en línea]. 13 marzo 2018, 33, 2 [Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/S0718-50732018000200161>.

OUYANG, Chengsheng y SURENDRA, Tianxi. Fracture mechanics and size effect of concrete in tension. *Journal of Structural Engineering*. [en línea]. 01 noviembre 1992, 118, 11 [Fecha de consulta: 24 de noviembre de 2023]. Disponible en: [https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/\(ASCE\)0733-9445\(1994\)120:8\(2555\)](https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/(ASCE)0733-9445(1994)120:8(2555)).

PAJARES, Edinson Fernando. Análisis del incremento de la resistencia mecánica del concreto con la adición de fibra vegetal. Tesis (Título Profesional). Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca, 2015. Disponible en <file:///C:/Users/ALEX/Downloads/T%20666.893%20P151%202015.pdf>

PÉREZ, Fabiola y VÁSQUEZ, Fernando. Evaluación de la resistencia mecánica de muros de adobe reforzados con mallas de fibras de plátano - cabuya, Lambayeque - 2021. Tesis (Título Profesional). Chiclayo. Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/88814>.

QUISPE, José y ROJAS, Briyith. Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, aplicando los aditivos acelerantes mapefast lc y per rapid2, lima, Perú, 2022. Tesis (Título Profesional). Lima. Universidad César Vallejo, 2022. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/110256>.

QUISPE, Jorge. Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f'c = 210\text{ kg/cm}^2$ con el reforzamiento de fibra de lino, Juliaca - 2021. Tesis (Título Profesional). Lima. Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/65769>.

RAMOS VALER, Luis George. Descripción: Comparación de la influencia del uso de ichu (Stipa Ichu) con nylon en la resistencia a tracción indirecta y a la flexión del concreto en Arequipa. Tesis (Título Profesional). Arequipa. Universidad nacional de San Agustín, 2020. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSA_df3ca8c0a3ab5df1aaf9510b554ad415.

RNE. Norma técnica e.070 albañilería. [en línea]. *JJL Contratistas Generales SAC*. 2006. [Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2023]. Disponible en:

<https://jilsac.com/rnc/Albanileria.pdf>.

SAYYED Hejazi, SHEIKHZADEH, Mohammad, ABTAHI, Sayyed y ZADHOUSH, Ali. A simple review of soil reinforcement by using natural and synthetic fibers. *Construction and Building Materials*. [en línea]. 29 diciembre 2011, 30, 2012 [Fecha de consulta: 24 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2011.11.045>.

SOLÍS, Rómel, MORENO, Eric y ARCUDIA, Carlos. Estudio de la resistencia del concreto por el efecto combinado de la relación agua-cemento, la relación grava-arena y el origen de los agregados. *Revista Técnica de la facultad de Ingeniería Universidad del Zulia*. [en línea]. 2008, 31, 3 [Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2023]. Disponible en: [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0254-07702008000300002#:~:text=Desde%201918,%20Duff%20Abrams%20encontró,/c\)%20 \[3\]](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0254-07702008000300002#:~:text=Desde%201918,%20Duff%20Abrams%20encontró,/c)%20 [3]).

SULCA, Vladimir y VALLEJO, Miguel. Formación continua y calidad del servicio en la unidad de gestión educativa local de Vilcashuamán, Ayacucho 2018. Tesis (Título Maestría). Ayacucho. Universidad César Vallejo, 2018. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/29146>.

TIRADO, Cynthia. Análisis comparativo del uso de escoria de siderurgia para la estabilización de suelo. Tesis (Título Profesional). Ambato. Universidad Técnica de Ambato, 2019. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30933/1/Tesis%20I.%20C.%201393%20-%20Tirado%20Gutiérrez%20Cynthia%20Elizabeth.pdf>.

TISNADO, Omar. Evaluación de las propiedades físico mecánicas en muros de albañilería de adobe con adición de fibra de cabuya, Puno - 2022. Tesis (Título Profesional). Lima. Universidad César Vallejo, 2022. Disponible

en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/92677/Tisnado_GOO-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

ZAPATA, Oscar. La aventura del pensamiento crítico: herramientas para elaborar tesis e investigaciones socioeducativas. *Innovación Educativa*. [en línea]. 26 mayo 2005, 5, 26 [Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179421475008>.

ZEGARRA QUEQUE, Dielman Luis. Análisis del efecto de la fibra sintética en las propiedades mecánicas y retracción del concreto reforzado respecto a uno convencional. Tesis (Título Profesional). Tacna. Universidad Privada de Tacna, 2023. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12969/2950>.

ANEXOS

Anexo 1. Informe de Peso específico



MASTERLEM S.A.C.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
RUC 20506076235
Dirección: Av. Circunvalación Mz. "B", Lote 1, Int. 1 Huachipa - Lima - Perú
Teléfono: 950 270 955 - 01 5407661
Web: www.masterlem.com.pe
Email: servicios@masterlem.com.pe



Solicitante : Amaya Rojas Julio César y Soriano Pingo Alonso. Expediente N° : 172_23_1
Nombre del proyecto : Influencia de fibra de Ichu como aditivo en las propiedades físico-mecánicas de los bloques de concreto, cantera Medis Luna, Manchay 2023. Fecha de ensayo : 14/11/2023
Fecha de emisión : 15/11/2023
Ubicación del proyecto : Manchay, Lima.
Identificación muestra : Fibra de Ichu - Huaricolca, Tarma - Junín.

INFORME GRAVEDAD ESPECÍFICA

REFERENCIAS DE LA MUESTRA:

Procedencia : Huaricolca, Tarma - Junín. Presentación : Saco de polipropileno
Descripción : Fibra de Ichu - Huaricolca, Tarma - Junín. Cantidad : 6 kg aprox.

N°	Reporte	Unidades	Resultados
1	Peso específico	g/cc	0.8

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración de balanza N° LM-B-023-2023.

Certificado de calibración de horno N° CMI-002-2022.

Nota

Referencia de la norma ASTM C948 - Método de prueba estándar para densidad aparente seca y húmeda, absorción de agua y porosidad aparente de secciones delgadas de concreto reforzado con fibra de vidrio.

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.



ADDERLY ENRIQUE ORTEGA GADNA
INGENIERO CIVIL
CIP: 267341

Anexo 2. Informe de Dimensionamiento de fibra



MASTERLEM S.A.C.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
RUC 20506076235
Dirección: Av. Circunvalación Mz. "B", Lote 1, Int. 1 Huachipa - Lima - Perú
Teléfono: 950 270 955 - 01 5407661
Web: www.masterlem.com.pe
Email: servicios@masterlem.com.pe



Solicitante : Amaya Rojas Julio César y Soriano Pingo Alonso. Expediente N° : 172_23_2
Nombre del proyecto : Influencia de fibra de Ichu como aditivo en las propiedades físico-mecánicas de los bloques de concreto, cantera Media Luna, Manchay 2023. Fecha de ensayo : 14/11/2023
Fecha de emisión : 15/11/2023
Ubicación del proyecto : Manchay, Lima.
Identificación muestra : Fibra de Ichu - Huaricolca, Tarma - Junín.

INFORME DIMENSIONAMIENTO DE FIBRA

REFERENCIAS DE LA MUESTRA:

Identificación : Fibra de Ichu - Huaricolca, Tarma - Junín. Presentación : saco de polipropileno
Cantidad : 6 kg aprox.

N°	Reporte	Unidades	Resultados
1	Longitud promedio	mm	24.45
3	Espesor Promedio	mm	0.25

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración de pie de rev N° 1AD-1482-2022

NOTA:

Promedio de 10 muestras.

Norma de referencia T232 - Longitud de fibra de pulpa por proyección (Asociación Técnica de la Industria de Celulosa y Papel - TAPPI).

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.



ASDERY ORTEGA
ASDERY ENRIQUE ORTEGA GARCIA
INGENIERO CIVIL
CIP: 287341

Anexo 3. Informe de Contenido de Humedad



MASTERLEM S.A.C.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
RUC 20506076235
Dirección: Av. Circunvalación Mz. "B", Lote 1, Int. 1 Huachipa - Lima - Perú
Teléfono: 950 270 955 - 01 5407661
Web: www.masterlem.com.pe
Email: servicios@masterlem.com.pe



Solicitante : Amaya Rojas Julio César y Soriano Pingo Alonso. Expediente N° : 172_23_3
Nombre del proyecto : Influencia de fibra de Ichu como aditivo en las propiedades físico-mecánicas de los bloques de concreto, cantera Media Luna, Manchay 2023. Fecha de ensayo : 14/11/2023
Ubicación del proyecto : Manchay, Lima. Fecha de emisión : 15/11/2023
Identificación muestra : Fibra de Ichu - Huaricolca, Tarma - Junín.

CONTENDIDO DE HUMEDAD

Descripción	Unidades	Datos
Peso del material húmedo	g	0.5
Peso del material seco	g	0.5
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	1.0

NOTA:

Norma de referencia: ASTM D2216-19.

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración de balanza N° LM-B-023-2023

Certificado de calibración de horno N° CMI-002-2022

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.



ADDERLY ENRIQUE ORTEGA GACNA
ADDERLY ENRIQUE ORTEGA GACNA
INGENIERO CIVIL
CIP: 267341

Anexo 4. Informe de Absorción



MASTERLEM S.A.C.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 RUC 20506076235
 Dirección: Av. Circunvalación Mz. "B", Lote 1, Int. 1 Huachipa - Lima - Perú
 Teléfono: 950 270 955 - 01 5407661
 Web: www.masterlem.com.pe
 Email: servicios@masterlem.com.pe



Solicitante : Amaya Rojas Julio César y Soriano Pingo Alonso Expediente N° : 172_23_4
 Nombre del proyecto : Influencia de fibra de Ichu como aditivo en las propiedades fisico-mecánicas de los bloques de concreto, cantera Media Luna, Manchay 2023. Fecha de ensayo : 14/11/2023
 Fecha de emisión : 15/11/2023
 Ubicación del laboratorio : Manchay, Lima.
 Identificación muestra : Fibra de Ichu - Huaricolca, Tarma - Junín.

INFORME DE ABSORCIÓN

REFERENCIAS DE LA MUESTRA:

Procedencia : Huaricolca, Tarma - Junín. Presentación : Saco de polipropileno
 Descripción : Fibra de Ichu - Huaricolca, Tarma - Junín. Cantidad : 6 kg aprox.

N°	Reporte	Unidades	Resultados
1	Porcentaje de absorción	%	12.50

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración de balanza N° LM-B-023-2023

Certificado de calibración de horno N° CMI-002-2022

Nota

Referencia de la norma ASTM C948 - Método de prueba estándar para densidad aparente seca y húmeda, absorción de agua y porosidad aparente de secciones delgadas de concreto reforzado con fibra de vidrio.

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.



ADDERLY ENRIQUE ORTEGA GADMA
 ADDERLY ENRIQUE ORTEGA GADMA
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 287341

Anexo 5. Ensayo de succión a los 28 días.

	FORMULARIO	Código : LB-07
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
Fecha : 01/03/23		
Página : 1 de 1		

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : MANCHAY
FECHA : OCTUBRE DEL 2023

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO NTP 339.604

Ensayo : SUCCIÓN
Diseño : Patron 0%
Precisión : 1 grs y 1mm
T. de Succión : 1.0 minuto
Edad : 28 días

Especimen N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Peso(gr)		Succión (gr)	Area Bruta (cm2)	S (gr)
				Inicial-Seco	Final+agua			
M-1	303	129	160	8893.0	8918.0	25.0	391.5	12.8
M-2	303	130	160	9036.0	9064.0	28.0	393.9	14.2
M-3	304	129	162	8895.0	8925.0	30.0	393.4	15.3
M-4	305	130	160	8883.0	8888.0	25.0	396.5	12.6
M-5	305	130	155	9000.0	9028.0	28.0	396.5	14.1
							Σ=	13.8

Equipos Usados	Codigo
Balanza	BAL-003
Horno	HOR-002


Jean Chavez R
 Tc. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193807

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2232 - S.J.L. - Lima - Peru
 Email: cotizaciones1@labjch.com Telf. 976331849 - (01)2966381 Web: www.labjch.com

Anexo 6. Ensayo de succión patrón 0% a 28 días.

	FORMULARIO	Código : LB-07
		Revisión : 1
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Fecha : 01/03/23
		Página : 1 de 1

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : MANCHAY
FECHA : OCTUBRE DEL 2023

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO NTP

Ensayo : SUCCIÓN
Diseño : Patron 0%
Precisión : 1 grs y 1mm
T. de Succión : 1.0 minuto

Especimen N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Peso(gr)		Succión (gr)	Area Bruta (cm2)	s (gr)
				Inicial-Seco	Final+agua			
M-1	304	129	161	8890.0	8913.0	23.0	392.9	11.7
M-2	304	129	160	9020.0	9046.0	26.0	391.2	13.3
M-3	305	129	164	8796.0	8826.0	30.0	395.1	15.2
M-4	307	129	160	8854.0	8879.0	25.0	395.7	12.6
M-5	308	131	149	9014.0	9044.0	30.0	399.3	15.0
							Σ=	13.6

Equipos Usados	Codigo
Balanza	BAL-003
Horno	HOR-002


Jean Chavez R.
 Ttc. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193807

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2232 - S.J.L. - Lima - Peru
 Email: cotizaciones1@labjch.com Telf. 976331849 - (01)2966381 Web: www.labjch.com

Anexo 7. Ensayo de succión 0.3% a 28 días

	FORMULARIO	Código : LB-07
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
		Fecha : 01/03/23
		Página : 1 de 1

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : 'MANCHAY
FECHA : OCTUBRE DEL 2023

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO NTP 339.604

Ensayo : SUCCIÓN
Diseño : 0.3%
Precisión : 1 grs y 1mm
T. de Succión : 1.0 minuto
Edad : 28 días

Especimen N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Peso(gr)		Succión (gr)	Area Bruta (cm2)	S (gr)
				Inicial-Seco	Final+agua			
M-1	305	130	155	8863.0	8889.0	26.0	396.5	13.1
M-2	303	130	160	8903.0	9017.0	24.0	393.9	12.2
M-3	306	130	162	8952.0	8975.0	23.0	397.8	11.6
M-4	306	129	155	8936.0	8961.0	25.0	394.7	12.7
M-5	303	129	156	8963.0	8987.0	24.0	390.9	12.3
							Σ=	12.4

Equipos Usados	Codigo
Balanza	BAL-003
Horno	HOR-002


Jean Chavez R.
 Tcn. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. GIP: 193607

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2232 - S.J.L. - Lima - Peru
 Email: cotizaciones1@labjch.com Telf. 976331849 - (01)2966381 Web: www.labjch.com

Anexo 8. Ensayo de succión a 0.6% a edad de 28 días

	FORMULARIO	Código : LB-07
		Revisión : 1
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Fecha : 01/03/23
		Página : 1 de 1

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : MANCHAY
FECHA : OCTUBRE DEL 2023

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO NTP 339.604

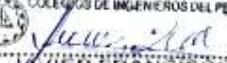
Ensayo : SUCCIÓN
Diseño : 0.6%
Precisión : 1 grs y 1mm
T. de Succión : 1.0 minuto
Edad : 28 días

Especimen N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Peso(gr)		Succión (gr)	Area Bruta (cm2)	S (gr)
				Inicial-Seco	Final+agua			
M-1	307	130	158	9232.0	9255.0	23.0	397.8	11.6
M-2	305	128	160	9023.0	9047.0	24.0	390.4	12.3
M-3	308	128	158	8925.0	8947.0	22.0	394.2	11.2
M-4	309	131	147	8936.0	8959.0	23.0	405.1	11.4
M-5	307	129	158	8923.0	8946.0	23.0	396.4	11.6
							Σ=	11.6

Equipos Usados	Codigo
Balanza	BAL-003
Horno	HOR-002


Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. C.I.P. 59007

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2232 - S.J.L. - Lima - Peru
 Email: cotizaciones1@labjch.com Telf. 976331849 - (01)2966381 Web: www.labjch.com

Anexo 9. Ensayo de succión de 0.9% a edad de 28 días

	FORMULARIO	Código : LB-07
		Revisión : 1
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Fecha : 01/03/23
		Página : 1 de 1

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : 'MANCHAY
FECHA : OCTUBRE DEL 2023

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO NTP 339.604

Ensayo : SUCCIÓN
Diseño : 0.9%
Precisión : 1 grs y 1mm
T. de Succión : 1.0 minuto
Edad : 28 días

Especimen N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Peso(gr)		Succión (gr)	Area Bruta (cm2)	S (gr)
				Inicial-Seco	Final+agua			
M-1	305	131	160	8936.0	8959.0	23.0	399.6	11.5
M-2	306	130	155	8925.0	8949.0	24.0	397.8	12.1
M-3	305	130	160	8942.0	8962.0	20.0	396.5	10.1
M-4	303	130	160	8823.0	8842.0	19.0	393.0	9.7
M-5	306	130	155	8836.0	8855.0	19.0	397.5	9.6
							Σ=	10.6

Equipos Usados	Codigo
Balanza	BAL-003
Horno	HOR-002


Jean Chavez R
 Tcn. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO
 ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. GIP: 193807

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2232 - S.J.L. - Lima - Peru
 Email: cotizaciones1@labjch.com Telf. 976331849 - (01)2966381 Web: www.labjch.com

Anexo 10. Ensayo de variación de dimensión de patrón 0% a edad de 28 días

	FORMULARIO	Código : LB-03
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
		Fecha : -
		Página : 1 de 1

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : *MANCHAY
FECHA : OCTUBRE DEL 2023

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO NTP 331.017

Ensayo: VARIACIÓN DE DIMENSIONES **Muestra :** Patrón 0%
Practolón: 1 mm **Edad** 28 días
Dim. Nominal L: 300 mm. A: 130 mm. H: 160 mm.

Espéctomen N°	Largo(mm)					Ancho(mm)					Altura(mm)				
	L1	L2	L3	L4	Lp	A1	A2	A3	A4	Ap	H1	H2	H3	H4	Hp
M-1	306	305	306	307	306	129	130	130	128	129	160	161	157	160	160
M-2	306	307	305	305	306	129	130	128	130	129	160	160	160	160	160
M-3	305	305	305	304	305	129	130	128	127	129	164	164	162	161	163
M-4	306	305	306	305	305	129	129	130	129	129	159	159	158	160	159
M-5	306	305	306	305	306	130	128	130	130	129	160	153	159	157	157

Instrumento : Pie de Rey


Jean Chavez R
 Tlc. Suelos, Asfalto y Concreto



COLEGIOS DE INGENIEROS DEL PERU

JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. GIP: 193807

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2232 - S.J.L. - Lima - Peru
 Email: cotizaciones1@labjch.com Telf. 976331849 - (01)2966381 Web: www.labjch.com

	FORMULARIO	Código : LB-03
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
		Fecha : -
		Página : 1 de 1

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : 'MANCHAY
FECHA : OCTUBRE DEL 2023

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO NTP 331.017

Ensayo: VARIACIÓN DE DIMENSIONES **Muestra :** 0.3%
Precisión: 1 mm **Edad** 28 días
Dim. Nominal L: 300 mm. A: 130 mm. H: 160 mm.
Ladrillo : Bloque

Esp.ómen Nº	Largo(mm)					Ancho(mm)					Altura(mm)				
	L1	L2	L3	L4	Lp	A1	A2	A3	A4	Ap	H1	H2	H3	H4	Hp
M-1	306	305	302	304	304	130	129	129	130	129	160	158	160	157	159
M-2	306	304	305	303	304	131	129	128	129	129	163	162	160	160	161
M-3	306	306	305	305	306	130	130	129	128	129	158	155	158	157	157
M-4	306	304	305	305	305	130	129	128	128	129	160	161	157	159	159
M-5	305	303	304	303	304	130	129	129	129	129	161	162	160	160	161

Instrumento : Pie de Rey



LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2232 - S.J.L. - Lima - Peru
 Email: cotizaciones1@labjch.com Telf. 976331849 - (01)2966381 Web: www.labjch.com

Anexo 12. Ensayo de variación de dimensiones de 0.6% a edad de 28 días

	FORMULARIO	Código : LB-03
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
		Fecha : -
		Página : 1 de 1

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : MANCHAY
FECHA : OCTUBRE DEL 2023

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO NTP 331.017

Ensayo: VARIACIÓN DE DIMENSIONES **Muestra :** 0.6%
Preclación: 1 mm **Edad** 28 días
Dim. Nominal L: 300 mm. A: 130 mm. H: 160 mm.

Especímen Nº	Largo(mm)					Ancho(mm)					Altura(mm)				
	L1	L2	L3	L4	Lp	A1	A2	A3	A4	Ap	H1	H2	H3	H4	Hp
M-1	305	304	303	305	304	130	128	128	128	129	160	160	161	160	160
M-2	305	305	305	305	305	130	130	128	129	129	160	161	159	161	160
M-3	305	306	305	304	305	129	130	130	128	129	158	158	161	159	159
M-4	305	305	304	306	305	130	130	129	128	129	155	162	161	159	159
M-5	305	305	304	305	305	129	128	129	129	129	158	160	160	160	159

Instrumento : Pie de Rey


Jean Chavez R
 Tnc. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193807

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2232 - S.J.L. - Lima - Peru
 Email: cotizaciones1@labjch.com Telf. 976331849 - (01)2966381 Web: www.labjch.com

Anexo 13. Ensayo de variación de dimensiones de 0.9% a edad de 28 días

	FORMULARIO	Código : LB-03
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1 Fecha : - Página : 1 de 1

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : 'MANCHAY
FECHA : OCTUBRE DEL 2023

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO NTP 331.017

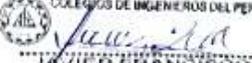
Ensayo: VARIACIÓN DE DIMENSIONES **Muestra :** 0.9%
Precisión: 1 mm **Edad** 28 días
Dim. Nominal L: 300 mm. A: 130 mm. H: 160 mm.
Ladrillo : Bloque

Espéimen Nº	Largo(mm)					Ancho(mm)					Altura(mm)				
	L1	L2	L3	L4	Lp	A1	A2	A3	A4	Ap	H1	H2	H3	H4	Hp
M-1	305	305	305	305	305	129	130	129	130	130	161	160	160	160	160
M-2	308	304	305	305	306	131	129	128	128	129	152	162	160	158	158
M-3	306	305	304	305	305	130	128	129	130	129	163	160	158	158	160
M-4	305	305	304	305	305	130	129	129	128	129	160	160	159	157	159
M-5	308	306	305	305	306	130	129	130	129	129	159	160	157	159	159

Instrumento : Pie de Rey


Jean Chavez R
 Tcn. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. G.P. 193807

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2232 - S.J.L. - Lima - Peru
 Email: cotizaciones1@labjch.com Telf. 976331849 - (01)2966381 Web: www.labjch.com

Anexo 14. Ensayo de absorción patrón 0% a edad de 28 días

	FORMULARIO	Código : LB-04
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
		Fecha : 01/03/23
		Página : 1 de 1

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : 'MANCHAY'
FECHA : OCTUBRE DEL 2023

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO ABSORCION NTP 399.604

Diseño : Patron 0% **Fecha de Recepción** : 19/09/23
Edad (días) : 28 **Fecha de Ejecución** : 23/10/23
Fecha de Emisión : 27/10/23

Especimen N°	Peso(gr)				Absorción (%)
	Seco (gr)	Sumergido 24 h(gr)			
M-1	9031.0	9295.0			2.92
M-2	8972.0	9252.0			3.12
M-3	8925.0	9202.0			3.10
M-4	8929.0	9189.0			2.91
M-5	9032.0	9242.0			2.33
Promedio					2.88

Equipos Usados	Codigo
Balanza	BAL-003
Horno	HOR-002


Jean Chavez R
 T.C. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193807

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2232 - S.J.L. - Lima - Peru
 Email: cotizaciones1@labjch.com Telf. 976331849 - (01)2966381 Web: www.labjch.com

Anexo 15. Ensayo de absorción patrón 0.3% a edad de 28 días

 LABORATORIO GEOTÉCNICO	FORMULARIO	Código : LB-04
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
		Fecha : 01/03/23
		Página : 1 de 1

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : MANCHAY
FECHA : OCTUBRE DEL 2023

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO ABSORCION NTP 399.604

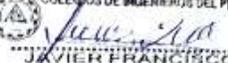
Diseño : 0.3% Fecha de Recepción : 19/09/23
 Edad (días) : 28 Fecha de Ejecución : 23/10/23
Fecha de Emisión : 27/10/23

Especimen N°	Peso(gr)				Absorción (%)
	Seco (gr)	Sumergido 24 h(gr)			
M-1	9135.0	9326.0			2.09
M-2	9182.0	9411.0			2.49
M-3	9136.0	9303.0			1.83
M-4	9252.0	9436.0			1.99
M-5	9123.0	9301.0			1.95
Promedio					2.07

Equipos Usados	Código
Balanza	BAL-003
Horno	HOR-002


Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto



COLEGIOS DE INGENIEROS DEL PERU

JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 143867

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2232 - S.J.L. - Lima - Peru
 Email: cotizaciones1@labjch.com Telf. 976331849 - (01)2966381 Web: www.labjch.com

Anexo 16. Ensayo de absorción patrón 0.6% a edad de 28 días

 LABORATORIO GEOTÉCNICO	FORMULARIO	Código : LB-04
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
		Fecha : 01/03/23
		Página : 1 de 1

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : MANCHAY
FECHA : OCTUBRE DEL 2023

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO ABSORCION NTP 399.604

Diseño : 0.6% Fecha de Recepción : 19/09/23
 Edad (días) : 28 Fecha de Ejecución : 23/10/23
Fecha de Emisión : 27/10/23

Especimen N°	Peso(gr)				Absorción (%)
	Seco (gr)	Sumergido 24 h(gr)			
M-1	8852.0	9123.0			3.06
M-2	8862.0	9123.0			2.95
M-3	8932.0	9190.0			2.89
M-4	8802.0	8988.0			2.11
M-5	8826.0	9101.0			3.12
Promedio					2.82

Equipos Usados	Codigo
Balanza	BAL-003
Horno	HOR-002


Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193867

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2232 - S.J.L. - Lima - Peru
 Email: cotizaciones1@labjch.com Telf. 976331849 - (01)2966381 Web: www.labjch.com

Anexo 17. Ensayo de absorción patrón 0.9% a edad de 28 días

 LAB SUELOS JCH S.A.C. LABORATORIO GEOTÉCNICO	FORMULARIO	Código : LB-04
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
		Fecha : 01/03/23
		Página : 1 de 1

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : MANCHAY
FECHA : OCTUBRE DEL 2023

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO ABSORCION NTP 399.604

Diseño : 0.9% Fecha de Recepción : 19/10/23
 Edad (días) : 28 Fecha de Ejecución : 23/10/23
Fecha de Emisión : 27/10/23

Especimen N°	Peso(gr)				Absorción (%)
	Seco (gr)	Sumergido 24 h(gr)			
M-1	8836.0	9052.0			2.44
M-2	8832.0	9009.0			2.00
M-3	8936.0	9132.0			2.19
M-4	8902.0	9095.0			2.17
M-5	8936.0	9123.0			2.09
Promedio					2.18

Equipos Usados	Codigo
Balanza	BAL-003
Horno	HOR-002


Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193867

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2232 - S.J.L. - Lima - Peru
 Email: cotizaciones1@labjch.com Telf. 976331849 - (01)2966381 Web: www.labjch.com

Anexo 18. Ensayo de alabeo patrón 0% a edad de 28 días.

	FORMULARIO		Código	:	LB-04
			Revisión	:	1
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS		Fecha	:	-
			Página	:	1 de 1

N° INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : MANCHAY
FECHA : OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO DE ALABEO NTP 399.604

Equipo : Cuña Precisión:1mm
Muestra : Bloque
Diseño : Patron 0%
Edad : 28 días

Especimen N°	Cara A(mm)			Cara B(mm)			Alabeo(mm)		
	D1	D2	Dp	D1	D2	Dp	c1	c2	Cp
1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
3	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
4	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1
5	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

CC: Concava

CV: Convexa

Medida promedio Lp 0.08 CC 0.08 CC H 0.09 CC


Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




 COLEGIOS DE INGENIEROS DEL PERU

JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 143867

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2232 - S.J.L. - Lima - Peru
 Email: cotizaciones1@labjch.com Telf. 976331849 - (01)2966381 Web: www.labjch.com

Anexo 19. Ensayo de alabeo patrón 0.3% a edad de 28 días

	FORMULARIO	Código : CFE-12
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisió : 1
		Fecha : -
		Página : —

INFORME	JCH 23-214
SOLICITANTE	: AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO	: INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACION	: MANCHAY
FECHA	: Octubre del 2023
ASUNTO	: Diseño de mezcla FINAL $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

1.0 DISEÑO DE MEZCLAS FINAL ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$) CEMENTO SOL tipo I

1.1 CARACTERISTICAS GENERALES

Denominación	.....	$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Asentamiento	.....	0"
Relación a / c de diseño	.....	0.41
Relación a / c de obra	.....	0.43
Proporciones de diseño	.....	1.0 : 2.00 : 0.00
Proporciones de obra	.....	1.0 : 2.02 : 0.00

1.2 CANTIDAD DE MATERIAL POR m³ DE CONCRETO EN OBRA

Cemento	.....	410 Kg.
Arena	.....	826 Kg.
Piedra	.....	0 Kg.
Agua	.....	176 lt.

1.3 CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA

Cemento	.....	42.5 Kg.
Arena	.....	85.7 Kg.
Agua	.....	18.2 lt/bolsa

1.4 PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN

Proporciones	.....	1.0 : 2.04 : 0.00
Agua	.....	18.2 lt/bolsa

NOTA : Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.


Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193887

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20802256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L - Lima - Perú
 E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Tel. 976331849 RPC

 LAB SUELOS JCH S.A.C. LABORATORIO GEOTÉCNICO	FORMULARIO	Código : CFE-12
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisió : 1 Fecha : - Página : --

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
OBRA : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACION : MANCHAY
FECHA : Octubre del 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla FINAL $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

1.0	DISEÑO DE MEZCLAS FINAL ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$) CEMENTO SOL tipo I																					
	0.3% Fibra de Ichu																					
1.1	CARACTERISTICAS GENERALES																					
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Denominación</td> <td>.....</td> <td>$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$</td> </tr> <tr> <td>Asentamiento</td> <td>.....</td> <td>0"</td> </tr> <tr> <td>Relación a / c de diseño</td> <td>.....</td> <td>0.41</td> </tr> <tr> <td>Relación a / c de obra</td> <td>.....</td> <td>0.43</td> </tr> <tr> <td>Proporciones de diseño</td> <td>.....</td> <td>1.0 : 2.00 : 0.00</td> </tr> <tr> <td>Proporciones de obra</td> <td>.....</td> <td>1.0 : 2.02 : 0.00</td> </tr> <tr> <td>Aditivo Fibras de Ichu</td> <td>.....</td> <td>127.50 gr por bolsa de cemento</td> </tr> </table>	Denominación	$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	Asentamiento	0"	Relación a / c de diseño	0.41	Relación a / c de obra	0.43	Proporciones de diseño	1.0 : 2.00 : 0.00	Proporciones de obra	1.0 : 2.02 : 0.00	Aditivo Fibras de Ichu	127.50 gr por bolsa de cemento
Denominación	$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$																				
Asentamiento	0"																				
Relación a / c de diseño	0.41																				
Relación a / c de obra	0.43																				
Proporciones de diseño	1.0 : 2.00 : 0.00																				
Proporciones de obra	1.0 : 2.02 : 0.00																				
Aditivo Fibras de Ichu	127.50 gr por bolsa de cemento																				
1.2	CANTIDAD DE MATERIAL POR m^3 DE CONCRETO EN OBRA																					
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Cemento</td> <td>.....</td> <td>410 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Arena</td> <td>.....</td> <td>826 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>.....</td> <td>176 lt.</td> </tr> <tr> <td>Aditivo Fibras de Ichu</td> <td>.....</td> <td>1.23 Kg.</td> </tr> </table>	Cemento	410 Kg.	Arena	826 Kg.	Agua	176 lt.	Aditivo Fibras de Ichu	1.23 Kg.									
Cemento	410 Kg.																				
Arena	826 Kg.																				
Agua	176 lt.																				
Aditivo Fibras de Ichu	1.23 Kg.																				
1.3	CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA																					
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Cemento</td> <td>.....</td> <td>42.5 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Arena</td> <td>.....</td> <td>85.7 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>.....</td> <td>18.2 lt/bolsa</td> </tr> <tr> <td>Aditivo Fibras de Ichu</td> <td>.....</td> <td>0.1275 Kg.</td> </tr> </table>	Cemento	42.5 Kg.	Arena	85.7 Kg.	Agua	18.2 lt/bolsa	Aditivo Fibras de Ichu	0.1275 Kg.									
Cemento	42.5 Kg.																				
Arena	85.7 Kg.																				
Agua	18.2 lt/bolsa																				
Aditivo Fibras de Ichu	0.1275 Kg.																				
1.4	PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN																					
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Proporciones</td> <td>.....</td> <td>1.0 : 2.04 : 0.00</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>.....</td> <td>18.2 lt/bolsa</td> </tr> <tr> <td>Aditivo Fibras de Ichu</td> <td>.....</td> <td>127.50 gr por bolsa de cemento</td> </tr> </table>	Proporciones	1.0 : 2.04 : 0.00	Agua	18.2 lt/bolsa	Aditivo Fibras de Ichu	127.50 gr por bolsa de cemento												
Proporciones	1.0 : 2.04 : 0.00																				
Agua	18.2 lt/bolsa																				
Aditivo Fibras de Ichu	127.50 gr por bolsa de cemento																				

NOTA : Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.


Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto







LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20802256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L - Lima - Perú
 E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Tel. 976331849 RPC

	FORMULARIO	Código : CFE-12
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisió : 1
		Fecha : -
		Página : —

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
OBRA : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACION : MANCHAY
FECHA : Octubre del 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla FINAL $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

1.0 DISEÑO DE MEZCLAS FINAL ($f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$) CEMENTO SOL tipo I

0.6% Fibra de Ichu

1.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Denominación	.....	$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Asentamiento	.....	0"
Relación a / c de diseño	.....	0.41
Relación a / c de obra	.....	0.43
Proporciones de diseño	.....	1.0 : 2.00 : 0.00
Proporciones de obra	.....	1.0 : 2.01 : 0.00
Aditivo Fibras de Ichu	.....	255.00 gr por bolsa de cemento

1.2 CANTIDAD DE MATERIAL POR m^3 DE CONCRETO EN OBRA

Cemento	.....	410 Kg.
Arena	.....	824 Kg.
Agua	.....	176 lt.
Aditivo Fibras de Ichu	.....	2.46 Kg.

1.3 CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA

Cemento	.....	42.5 Kg.
Arena	.....	85.5 Kg.
Agua	.....	18.2 lt/bolsa
Aditivo Fibras de Ichu	.....	0.2550 Kg.

1.4 PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN

Proporciones	.....	1.0 : 2.04 : 0.00
Agua	.....	18.2 lt/bolsa
Aditivo Fibras de Ichu	.....	255.00 gr por bolsa de cemento

NOTA : Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.


Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193887

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20802256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L. - Lima - Perú
 E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Tel. 976331849 RPC

	FORMULARIO	Código : CFE-12
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisió : 1
		Fecha : -
		Página : —

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
OBRA : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACION : MANCHAY
FECHA : Octubre del 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla FINAL $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

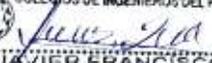
1.0 DISEÑO DE MEZCLAS FINAL ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$) CEMENTO SOL tipo I

1.1	0.9% Fibra de Ichu CARACTERISTICAS GENERALES	
	Denominación	$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
	Asentamiento	0"
	Relación a / c de diseño	0.41
	Relación a / c de obra	0.43
	Proporciones de diseño	1.0 : 1.99 : 0.00
	Proporciones de obra	1.0 : 2.01 : 0.00
	Aditivo Fibras de Ichu	382.50 gr por bolsa de cemento
1.2	CANTIDAD DE MATERIAL POR m³ DE CONCRETO EN OBRA	
	Cemento	410 Kg.
	Arena	823 Kg.
	Agua	176 lt.
	Aditivo Fibras de Ichu	3.69 Kg.
1.3	CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA	
	Cemento	42.5 Kg.
	Arena	85.3 Kg.
	Agua	18.2 lt/bolsa
	Aditivo Fibras de Ichu	0.3825 Kg.
1.4	PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN	
	Proporciones	1.0 : 2.03 : 0.00
	Agua	18.2 lt/bolsa
	Aditivo Fibras de Ichu	382.50 gr por bolsa de cemento

NOTA : Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.


Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO
LILLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193887

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20802256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L - Lima - Perú
 E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Tel. 876331849 RPC

 LAB SUELOS JCH S.A.C. LABORATORIO GEOTÉCNICO	FORMULARIO	Código	---
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	-

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACION : MANCHAY
FECHA : OCTUBRE DEL 2023

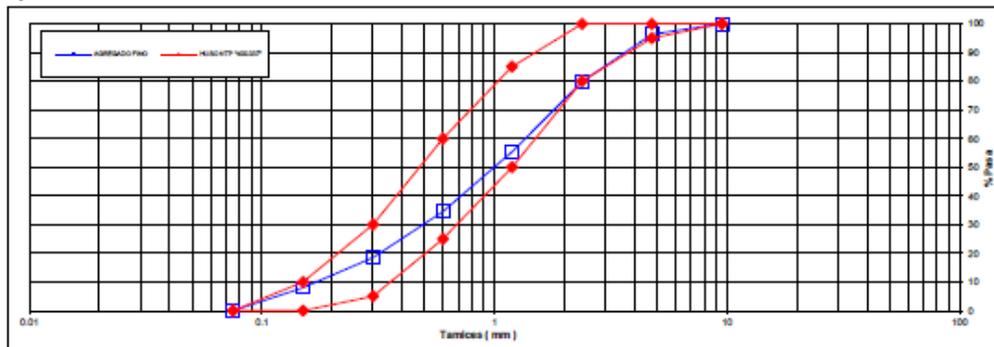
CARACTERISTICAS DEL AGREGADO FINO :

ARENA GRUESA procedente de la cantera Media Luna
 Muestra proporcionada e identificada por el peticionario.

A) ANALISIS GRANULOMETRICO **Peso Total gr** 1080.9

TAMIZ	gr	%	% RET.	%	% PASA
(Pulg)	(mm)	Pesos	RET.	ACUM.	HUSO NTP "400.037"
1"	25				
3/4"	19				
1/2"	12.5				
3/8"	9.5		0.0	0.0	100.0
N°4	4.75	38.7	3.6	3.6	96.4
N°8	2.38	175.0	16.5	20.1	79.9
N°16	1.19	259.9	24.5	44.6	55.4
N°30	0.6	220.9	20.8	65.5	34.5
N°50	0.3	189.7	18.0	81.5	18.5
N°100	0.15	111.7	10.5	92.0	8.0
FONDO		85.0	8.0	100.0	0.0

B) CURVA DE GRANULOMETRIA



C) PROPIEDAS FISICAS

Módulo de Fineza	3.07
Peso Unitario Suelto (Kg/m³)	1,489
Peso Unitario Compactado (Kg/m³)	1,650
Peso Especifico	2.80
Contenido de Humedad (%)	0.82
Porcentaje de Absorción (%)	1.75




Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2238 - S.J.L - Lima

- Perú

E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Tel. 976331849 RPC




JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193887

	FORMULARIO	Código	---
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	-

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACION : MANCHAY
FECHA : OCTUBRE DEL 2023

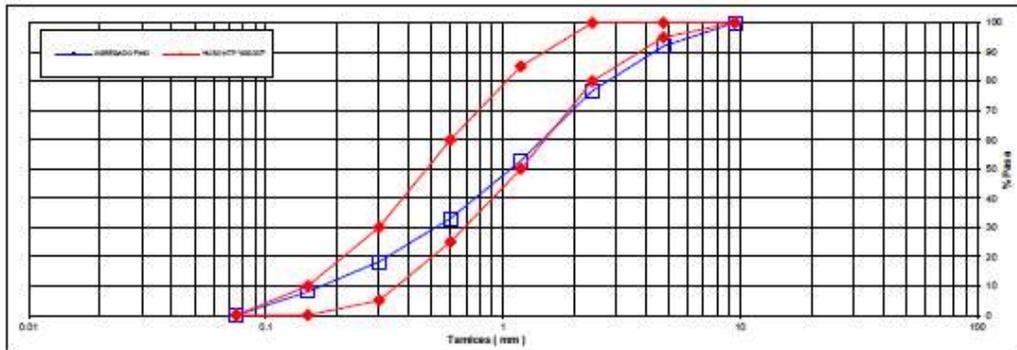
CARACTERISTICAS DEL AGREGADO FINO : M-2

ARENA GRUESA procedente de la cantera Media Luna
 Muestra proporcionada e identificada por el peticionario.

A) ANALISIS GRANULOMETRICO **Peso Total gr** 1192.6

TAMIZ	gr	%	% RET.	%	% PASA
(Pulg)	(mm)	Pesos	RET.	ACUM.	HUSO NTP "400.037"
1"	25				
3/4"	19				
1/2"	12.5				
3/8"	9.5		0.0	0.0	100.0
N°4	4.75	95.5	8.0	8.0	92.0
N°8	2.38	182.2	15.3	23.3	76.7
N°16	1.19	285.5	23.9	47.2	52.8
N°30	0.6	235.5	19.7	67.0	33.0
N°50	0.3	175.6	14.7	81.7	18.3
N°100	0.15	123.3	10.3	92.0	8.0
FONDO		95.0	8.0	100.0	0.0

B) CURVA DE GRANULOMETRIA



C) PROPIEDAS FISICAS

Módulo de Fineza	3.19
Peso Unitario Suelto (Kg/m³)	1,469
Peso Unitario Compactado (Kg/m³)	1,650
Peso Especifico	2.60
Contenido de Humedad (%)	0.82
Porcentaje de Absorción (%)	1.75


 V°E°
 Jean Chavez R.
 Ing. Suelos, Asfalto y Concreto


 COLEGIOS DE INGENIEROS DEL PERÚ
 JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. C.O.E. 193867

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20802256872 Av. Proceres de la Independencia 2238 - S.J.L. - Lima - Perú

E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Tel. 976331849 RPC

Anexo 28. Característica de agregado fino M-3

	FORMULARIO	Código	---
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	-

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACION : MANCHAY
FECHA : OCTUBRE DEL 2023

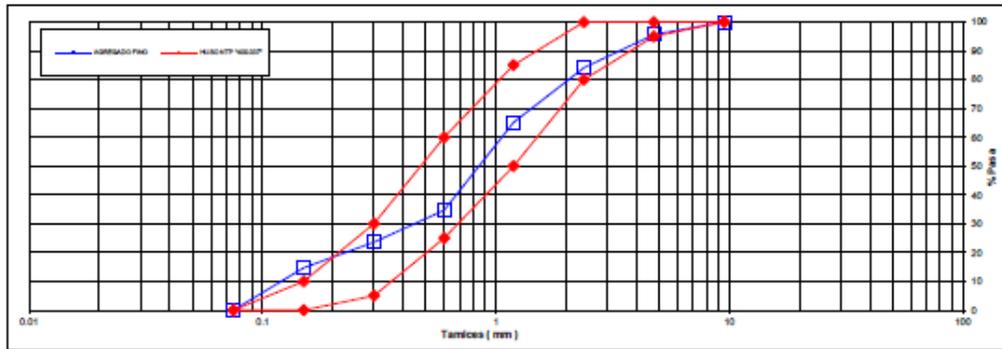
CARACTERISTICAS DEL AGREGADO FINO : **M-3**

ARENA GRUESA procedente de la cantera Media Luna
 Muestra proporcionada e identificada por el peticionario.

A) ANALISIS GRANULOMETRICO Peso Total gr 1712.9

TAMIZ	gr	%	% RET.	%	% PASA
(Pulg)	(mm)	Pesos	RET.	ACUM.	HUSO NTP "400.037"
1"	25				
3/4"	19				
1/2"	12.5				
3/8"	9.5		0.0	0.0	100.0
N°4	4.75	75.5	4.4	4.4	95.6
N°8	2.38	196.6	11.5	15.9	84.1
N°16	1.19	325	19.0	34.9	65.1
N°30	0.6	522.5	30.5	65.4	34.6
N°50	0.3	189.1	11.0	76.4	23.6
N°100	0.15	152.2	8.9	85.3	14.7
FONDO		252.0	14.7	100.0	0.0

B) CURVA DE GRANULOMETRIA



C) PROPIEDAS FISICAS

Módulo de Fineza	2.82


 Juan Chavez R.
 Suelos, Asfalto y Concreto


 COLEGIOS DE INGENIEROS DEL PI
 JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193887

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C RUC 20802256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L - Lima
 - Perú
 E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Tel. 976331849 RPC

 LABORATORIO GEOTÉCNICO	FORMULARIO	Código : D-01
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	Revisión : 1
		Fecha : -
		Página : -

**ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM C566, NTP 339.185**

INFORME N° : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : MANCHAY
FECHA : OCTUBRE DEL 2023

DATOS DE LA MUESTRA

Cantera : Media Luna
Calicata : -
Muestra : -
Prof. (m) : -
Progresiva : -
Coordenadas : -

Fecha de Recepción : 18/09/23
Fecha de Ejecución : 19/09/23

Recipiente N°		ARENA (Molina)	PIEDRA (Gloria)
Peso de suelo humedo + tara	g	718.8	3522.0
Peso de suelo seco + tara	g	712.2	3502.0
Peso de tara	g	250.2	305.5
Peso de agua	g	6.6	20.0
Peso de suelo seco	g	462.0	3196.5
Contenido de agua	%	1.43	0.63
Contenido de Humedad (%)		1.43	0.63

Observacion : El uso de esta información es exclusiva del solicitante
Realizado por Tec. J.Ch

Equipos Usados

Bal-TAJ4001-N°1
 Hor-01-jch


Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 143867

Anexo 32. Ensayo compresión de unidades de 0.3% a edad de 28 días

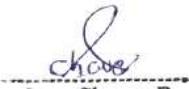
	FORMULARIO	Código : LB-01
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA		Fecha : -
NTP 399.600		Página : 1 de 1

N° INFORME : JCH 23-214
 SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
 UBICACIÓN : 'MANCHAY

Bloque : N°13
 Edad : 28 días

Fecha de Recepción : 25/09/23
 Fecha de Ejecución : 23/10/23
 Fecha de Emisión : 27/10/23

Espécimen N°	Largo (mm)		Lpromedio	Ancho (mm)		Apromedio	Espesor (mm)		Peso Seco (gr)	Carga Máxima		Área Bruta (cm2)	Resistencia (Kg/cm2)
	L1	L2		Lp	A1		A2	E1		E2	(KN)			(Kg)
0.3% M-1	305	304	305	129	129	129	151	155	9025.0	452.20	46095.82	392.8	117.4
0.3% M-2	306	305	306	130	129	130	163	160	9036.0	463.60	47257.90	395.6	119.5
0.3% M-3	308	306	307	130	129	130	153	155	8925.0	452.55	46131.50	397.6	116.0
0.3% M-4	306	305	306	129	129	129	162	162	8899.0	492.63	50217.13	394.1	127.4
0.3% M-5	303	303	303	129	129	129	161	162	8936.0	488.52	49798.17	390.9	127.4
fb=												121.5	

Realizado por : M. N. 

Observaciones :



Jean Chavez R
Téc. Suelos, Asfalto y Concreto





JAVIER FRANCISCO ULLLOA CLAVIJO
N° Reg. CIP: 193687

Equipos Usados

Maquina Compresión

Pie de Rey

Anexo 33. Ensayo compresión de unidades de 0.3% a edad de 14 días

	FORMULARIO	Código : LB-01
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA		Fecha : -
NTP 399.600		Página : 1 de 1

N° INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : 'MANCHAY

Bloque : N°13 Fecha de Recepción : 25/09/23
Edad : 14 días Fecha de Ejecución : 09/10/23
Fecha de Emisión : 27/10/23

Espécimen N°	Largo (mm)		Lpromedio	Ancho (mm)		Apromedio	Espesor (mm)		Peso Seco (gr)	Carga Máxima		Área Bruta (cm2)	Resistencia (Kg/cm2)
	L1	L2		A1	A2		E1	E2		(KN)	(Kg)		
0.3% M-1	307	304	306	129	128	129	151	160	9032.0	393.23	40084.61	392.6	102.1
0.3% M-2	306	303	305	130	128	129	163	161	9012.0	360.66	36764.53	392.8	93.6
0.3% M-3	308	308	308	130	126	128	157	155	9005.0	449.46	45816.51	394.2	116.2
0.3% M-4	306	304	305	129	129	129	163	162	9001.0	391.20	39877.68	393.5	101.4
0.3% M-5	305	303	304	129	128	129	162	162	8985.0	367.12	37423.04	390.6	95.8
fb=												101.8	

Realizado por M. N. 
 Observaciones :   

Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto

Equipos Usados
Maquina Compresión
Pie de Rey

Anexo 34. Ensayo compresión de unidades de 0.6% a edad de 28 días

	FORMULARIO	Código : LB-01
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
		Fecha : -
		Página : 1 de 1

**COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA
NTP 399.600**

N° INFORME : JCH 23-214
 SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
 UBICACIÓN : 'MANCHAY

Bloque : N°13
 Edad : 28 días

Fecha de Recepción : 25/09/23
 Fecha de Ejecución : 23/10/23
 Fecha de Emisión : 27/10/23

Especimen N°	Largo (mm)		Lpromedio Lp	Ancho (mm)		Apromedio Ap	Espesor (mm)		Peso Seco (gr)	Carga Máxima		Área Bruta (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)
	L1	L2		A1	A2		E1	E2		(KN)	(Kg)		
0.6% M-1	305	303	304	129	129	129	158	161	8852.0	442.53	45110.09	392.2	115.0
0.6% M-2	301	302	302	129	129	129	159	160	8893.0	456.52	46536.19	388.9	119.7
0.6% M-3	302	302	302	129	128	129	157	158	8842.0	444.36	45296.64	388.1	116.7
0.6% M-4	305	306	306	130	128	129	156	160	8899.0	443.25	45183.49	394.1	114.7
0.6% M-5	303	305	304	129	128	129	158	158	8923.0	446.80	45545.36	390.6	116.6
												fb=	116.5

Realizado por M. N.

Observaciones :


Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193687

Equipos Usados
Maquina Compresión
Pie de Rey

Anexo 35. Ensayo compresión de unidades de 0.6% a edad de 14 días

	FORMULARIO	Código : LB-01
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA		Fecha : -
NTP 399.600		Página : 1 de 1

N° INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : 'MANCHAY

Bloque : N°13 Fecha de Recepción : 25/09/23
Edad : 14 dias Fecha de Ejecución : 09/10/23
Fecha de Emisión : 27/10/23

Especímen N°	Largo (mm)		Lpromedio Lp	Ancho (mm)		Apromedio Ap	Espesor (mm)		Peso Seco (gr)	Carga Máxima		Área Bruta (cm2)	Resistencia (Kg/cm2)
	L1	L2		A1	A2		E1	E2		(KN)	(Kg)		
0.6% M-1	306	304	305	129	128	129	158	162	8992.0	351.66	35847.09	391.9	91.5
0.6% M-2	305	303	304	128	129	129	159	162	8899.0	434.61	44302.75	390.6	113.4
0.6% M-3	307	304	306	128	128	128	157	156	8952.0	339.22	34579.00	391.0	88.4
0.6% M-4	309	306	308	131	128	130	156	162	8923.0	343.78	35043.83	398.2	88.0
0.6% M-5	307	305	306	128	128	128	158	159	9012.0	356.00	36289.50	391.7	92.7
												fb=	94.8

Realizado por M. N.

Observaciones :


Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




 COLEGIOS DE INGENIEROS DEL PERÚ
JAVIER FRANCISCO LILLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193887

Equipos Usados
Maquina Compresión
Pie de Rey

Anexo 36. Ensayo compresión de unidades de 0.9% a edad de 28 días

	FORMULARIO	Código : LB-01
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA		Fecha : -
NTP 399.600		Página : 1 de 1

N° INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : 'MANCHAY

Bloque : N°13
Edad : 28 dias

Fecha de Recepción : 25/09/23
Fecha de Ejecución : 23/10/23
Fecha de Emisión : 27/10/23

Especimen N°	Largo (mm)		Lpromedio	Ancho (mm)		Apromedio	Espesor (mm)		Peso Seco (gr)	Carga Máxima		Área Bruta (cm2)	Resistencia (Kg/cm2)
	L1	L2		A1	A2		E1	E2		(KN)	(Kg)		
0.9% M-1	303	304	304	129	129	129	155	153	8835.0	363.30	37033.64	391.5	94.6
0.9% M-2	302	304	303	128	128	128	155	156	8923.0	332.56	33900.10	387.8	87.4
0.9% M-3	303	305	304	130	129	130	160	162	8911.0	342.32	34895.01	393.7	88.6
0.9% M-4	303	305	304	129	130	130	160	162	8932.0	352.36	35918.45	393.7	91.2
0.9% M-5	302	304	303	129	130	130	157	161	8912.0	353.66	36050.97	392.4	91.9
f _b =												90.8	

Realizado por : M. N.

Observaciones :


Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193887

Equipos Usados
Maquina Compresión
Pie de Rey

Anexo 37. Ensayo compresión de unidades de 0.9% a edad de 14 días

 LABORATORIO GEOTÉCNICO	FORMULARIO	Código : LB-01 Revisión : 1 Fecha : - Página : 1 de 1
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	

COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.600

N° INFORME : JCH 23-214
 SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
 UBICACIÓN : 'MANCHAY

Bloque : N°13
 Edad : 14 dias
 Fecha de Recepción : 25/09/23
 Fecha de Ejecución : 09/10/23
 Fecha de Emisión : 27/10/23

Especimen N°	Largo (mm)		Lpromedio	Ancho (mm)		Apromedio	Espesor (mm)		Peso Seco (gr)	Carga Máxima		Área Bruta (cm2)	Resistencia (Kg/cm2)
	L1	L2		A1	A2		E1	E2		(KN)	(Kg)		
0.9% M-1	307	304	306	129	128	129	161	159	8828.0	241.12	24579.00	392.6	62.6
0.9% M-2	308	304	306	131	128	130	152	162	8905.0	298.86	30464.83	396.3	76.9
0.9% M-3	308	305	307	130	127	129	163	162	8936.0	262.64	26772.68	393.9	68.0
0.9% M-4	306	304	305	129	128	129	160	157	8942.0	311.55	31758.41	391.9	81.0
0.9% M-5	308	306	307	129	128	129	157	162	8900.0	267.88	27306.83	394.5	69.2
												fb=	71.5

Realizado por : M. N.

Observaciones :


Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




 COLEGIOS DE INGENIEROS DEL PERU

JAVIER FRANCISCO ULLOA GLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193687

Equipos Usados
Maquina Compresión
Pie de Rey

Anexo 38. Ensayo compresión de unidades de 0% a edad de 28 días

	FORMULARIO	Código : LB-01
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA		Fecha : -
NTP 399.600		Página : 1 de 1

N° INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : 'MANCHAY

Bloque : N°13
Edad : 28 días

Fecha de Recepción : 25/09/23
Fecha de Ejecución : 23/10/23
Fecha de Emisión : 27/10/23

Especimen N°	Largo (mm)		Lpromedio Lp	Ancho (mm)		Apromedio Ap	Espesor (mm)		Peso Seco (gr)	Carga Máxima		Área Bruta (cm2)	Resistencia (Kg/cm2)
	L1	L2		A1	A2		E1	E2		(KN)	(Kg)		
PATRÓN M-1	304	305	305	129	128	129	161	160	9032.0	425.32	43355.76	391.3	110.8
PATRÓN M-2	304	305	305	129	129	129	159	160	9002.0	435.60	44403.67	392.8	113.0
PATRÓN M-3	305	304	305	129	129	129	163	160	8895.0	442.20	45076.45	392.8	114.8
PATRÓN M-4	307	306	307	128	129	129	159	157	8923.0	452.56	46132.52	393.9	117.1
PATRÓN M-5	306	306	306	130	129	130	150	152	8955.0	436.95	44541.28	396.3	112.4
												fb=	113.6

Realizado por M. N.

Observaciones :


Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




 COLEGIOS DE INGENIEROS DEL PERU
JAVIER FRANCISCO
 ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193667

Equipos Usados
Maquina Compresión
Pie de Rey

Anexo 39. Ensayo compresión de unidades de 0% a edad de 14 días

	FORMULARIO	Código : LB-01
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA		Fecha : -
NTP 399.600		Página : 1 de 1

N° INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : 'MANCHAY

Bloque : N°13
Edad : 14 días

Fecha de Recepción : 25/09/23
Fecha de Ejecución : 09/10/23
Fecha de Emisión : 27/10/23

Especimen N°	Largo (mm)		Lpromedio	Ancho (mm)		Apromedio	Espesor (mm)		Peso Seco (gr)	Carga Máxima		Área Bruta (cm2)	Resistencia (Kg/cm2)
	L1	L2		Lp	A1		A2	Ap		E1	E2			(KN)	(Kg)
PATRÓN M-1	304	305	305	129	127	128	161	161	9011.0	351.22	35802.24	389.8	91.9
PATRÓN M-2	304	306	305	128	129	129	159	161	8992.0	369.90	37706.42	391.9	96.2
PATRÓN M-3	305	303	304	129	128	129	163	163	8889.0	379.63	38698.27	390.6	99.1
PATRÓN M-4	307	304	306	128	128	128	159	159	8888.0	380.86	38823.65	391.0	99.3
PATRÓN M-5	306	306	306	130	127	129	149	153	8952.0	347.27	35399.59	393.2	90.0
fb=												95.3	

Realizado por M. N.

Observaciones :


Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




 COLEGIOS DE INGENIEROS DEL PERU

JAVIER FRANCISCO
ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193887

Equipos Usados
Maquina Compresión
Pie de Rey

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L - Lima - Perú
 E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Telf. 976331849 RPC

Anexo 40. Ensayo compresión diagonal de 0.3% a edad de 14 días

	FORMULARIO	Código	LB-013
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	1 de 1

**ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERIA NTP 339.621 -
ASTM E-447 - NTE E070**

INFORME	:	JCH 23-214	
SOLICITANTE	:	AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO	
PROYECTO	:	INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023	
UBICACIÓN	:	MANCHAY	
Marca	:	-	Fecha Fabricación : 25/09/2023
Juntas	:	1.5 cm	Fecha Ensayo : 9/10/2023
Edad (días)	:	14	Fecha Emisión : 27/10/2023

ENSAYO COMPRESIÓN DIAGONAL - MURETE ALBAÑILERIA

Murete (N°)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Diagonal (cm)	P _{máx} (KN)	P _{máx} (Kg)	P _{máx} (Ton)	Área (cm ²)	V _m (Kg/cm ²)
0.3%	50.1	50.1	13.0	71.0	60.00	6115	6.1146	921.07	6.639
0.3%	50.0	50.0	13.0	71.2	65.00	6630	6.6300	919.23	7.213
0.3%	50.1	50.1	13.0	70.8	63.00	6426	6.4260	921.07	6.977

Equipos Usados

Maquina 50 TN

Realizado por : GMN


Jean Chavez R.
Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




COLEGIOS DE INGENIEROS DEL PERÚ

JAVIER FRANCISCO
ULLOA CLAVIJO
N° Reg. CIP: 193887

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L. - Lima - Perú
E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Telf. 976331849 RPC

Anexo 41. Ensayo compresión diagonal de 0.6% a edad de 14 días

	FORMULARIO	Código	LB-013
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	1 de 1

**ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERIA NTP 339.621 -
ASTM E-447 - NTE E070**

INFORME	:	JCH 23-214	
SOLICITANTE	:	AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO	
PROYECTO	:	INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023	
UBICACIÓN	:	MANCHAY	
Marca	:	-	Fecha Fabricación : 25/09/2023
Juntas	:	1.5 cm	Fecha Ensayo : 9/10/2023
Edad (días)	:	14	Fecha Emisión : 27/10/2023

ENSAYO COMPRESIÓN DIAGONAL - MURETE ALBAÑILERIA

Murete (N°)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Diagonal (cm)	P _{máx} (KN)	P _{máx} (Kg)	P _{máx} (Ton)	Área (cm ²)	V _m (Kg/cm ²)
0.6%	50.1	50.1	13.0	71.0	74.00	7541	7.5413	921.07	8.188
0.6%	50.1	50.1	13.0	71.2	72.00	7344	7.3440	921.07	7.973
0.6%	50.2	49.4	13.0	71.0	70.00	7140	7.1400	915.55	7.799

Equipos Usados
Maquina 30 TN

Realizado por : GMN


Jean Chavez R.
Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO LILLOA CLAVIJO
N° Reg. GIP: 193867

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L. - Lima - Perú
E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Telf. 976331849 RPC

Anexo 42. Ensayo compresión diagonal de 0.9% a edad de 14 días

	FORMULARIO	Código	LB-013
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	1 de 1

**ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERIA NTP 339.621 -
ASTM E-447 - NTE E070**

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : MANCHAY
Marca : - Fecha Fabricación : 25/09/2023
Juntas : 1.5 cm Fecha Ensayo : 9/10/2023
Edad (días) : 14 Fecha Emisión : 27/10/2023

ENSAYO COMPRESIÓN DIAGONAL - MURETE ALBAÑILERIA

Murete (N°)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Diagonal (cm)	P _{máx} (KN)	P _{máx} (Kg)	P _{máx} (Ton)	Área (cm ²)	V'm (Kg/cm ²)
0.9%	50.5	49.5	13.0	70.0	75.00	7643	7.6433	919.23	8.315
0.9%	50.2	50.1	13.0	71.0	77.00	7854	7.8540	921.99	8.519
0.9%	50.3	50.1	13.0	70.2	78.00	7956	7.9560	922.91	8.621

Equipos Usados

Maquina 50 TN

Realizado por : GMN


Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




COLEGIOS DE INGENIEROS DEL PERU

JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193667

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L. - Lima - Perú
 E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Telf. 976331849 RPC

Anexo 43. Ensayo compresión diagonal de 0% a edad de 14 días

	FORMULARIO	Código	LB-013
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	1 de 1

**ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERIA NTP 339.621 -
ASTM E-447 - NTE E070**

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : MANCHAY
Marca : - Fecha Fabricación : 25/09/2023
Juntas : 1.5 cm Fecha Ensayo : 9/10/2023
Edad (días) : 14 Fecha Emisión : 27/10/2023

ENSAYO COMPRESIÓN DIAGONAL - MURETE ALBAÑILERIA

Murete (N°)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Diagonal (cm)	P _{máx} (KN)	P _{máx} (Kg)	P _{máx} (Ton)	Área (cm ²)	V _m (Kg/cm ²)
PATRON	50.0	50.0	13.0	70.4	20.00	2038	2.0382	919.23	2.217
PATRON	50.1	50.1	13.0	71.0	22.00	2244	2.2440	921.07	2.436
PATRON	50.2	50.5	13.0	71.0	26.00	2652	2.6520	925.66	2.865

Equipos Usados

Maquina 50 TN

Realizado por : GMN


Jean Chavez R
 Tcn. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193867

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L. - Lima - Perú

E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Telf. 976331849 RPC

Anexo 44. Ensayo compresión diagonal de 0.3% a edad de 28 días

	FORMULARIO	Código	LB-013
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	1 de 1

**ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERIA NTP 339.621 -
ASTM E-447 - NTE E070**

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : MANCHAY
Marca : - Fecha Fabricación : 25/09/2023
Juntas : 1.5 cm Fecha Ensayo : 23/10/2023
Edad (días) : 28 Fecha Emisión : 27/10/2023

ENSAYO COMPRESIÓN DIAGONAL - MURETE ALBAÑILERIA

Murete (N°)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Diagonal (cm)	P _{máx} (KN)	P _{máx} (Kg)	P _{máx} (Ton)	Área (cm ²)	V _m (Kg/cm ²)
0.3%	51.0	50.6	13.0	71.3	77.90	7939	7.9388	933.94	8.500
0.3%	51.2	50.0	13.0	71.5	75.80	7732	7.7316	930.26	8.311
0.3%	50.5	50.6	13.0	71.6	78.00	7956	7.9560	929.34	8.561

Equipos Usados

Maquina 50 TN

Realizado por : GMN


Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




 COLEGIOS DE INGENIEROS DEL PERU

JAVIER FRANCISCO LILLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193887

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L. - Lima - Perú
 E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Telf. 976331849 RPC

Anexo 45. Ensayo compresión diagonal de 0.6% a edad de 28 días

	FORMULARIO	Código	LB-013
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	1 de 1

**ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERIA NTP 339.621 -
ASTM E-447 - NTE E070**

INFORME	:	JCH 23-214	
SOLICITANTE	:	AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO	
PROYECTO	:	INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023	
UBICACIÓN	:	MANCHAY	
Marca	:	-	Fecha Fabricación : 25/09/2023
Juntas	:	1.5 cm	Fecha Ensayo : 23/10/2023
Edad (días)	:	28	Fecha Emisión : 27/10/2023

ENSAYO COMPRESIÓN DIAGONAL - MURETE ALBAÑILERIA

Murete (N°)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Diagonal (cm)	P _{máx} (KN)	P _{máx} (Kg)	P _{máx} (Ton)	Área (cm ²)	V' _m (Kg/cm ²)
0.6%	50.8	50.6	13.0	71.5	82.40	8397	8.3974	932.10	9.009
0.6%	50.6	50.4	13.0	71.4	81.30	8293	8.2926	928.42	8.932
0.6%	50.2	50.1	13.0	71.0	80.20	8180	8.1804	921.99	8.873

Equipos Usados

Maquina 30 TN

Realizado por : GMN


Jean Chavez R.
Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




COLEGIOS DE INGENIEROS DEL PERU
JAVIER FRANCISCO
ULLOA CLAVIJO
N° Reg. CIP: 19367

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L. - Lima - Perú
E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Telf. 976331849 RPC

Anexo 46. Ensayo compresión diagonal de 0.9% a edad de 28 días

	FORMULARIO	Código	LB-013
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	1 de 1

**ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERIA NTP 339.621 -
ASTM E-447 - NTE E070**

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : MANCHAY
Marca : - Fecha Fabricación : 25/09/2023
Juntas : 1.5 cm Fecha Ensayo : 23/10/2023
Edad (días) : 28 Fecha Emisión : 27/10/2023

ENSAYO COMPRESIÓN DIAGONAL - MURETE ALBAÑILERIA

Murete (N°)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Diagonal (cm)	P _{máx} (KN)	P _{máx} (Kg)	P _{máx} (Ton)	Área (cm ²)	V _m (Kg/cm ²)
0.9%	50.3	50.3	13.1	71.1	85.5	8713	8.7133	931.86	9.350
0.9%	50.9	50.5	13.0	72.0	86.00	8772	8.7720	932.10	9.411
0.9%	50.5	50.6	13.0	71.5	87.50	8925	8.9250	929.34	9.604

Equipos Usados

Maquina 50 TN

Realizado por : GMN


Jean Chavez R
 Ttc. Suelos, Asfalto y Concreto




 COLEGIOS DE INGENIEROS DEL PERU

JAVIER FRANCISCO
LILLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193867

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L. - Lima - Perú

E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Telf. 976331849 RPC

Anexo 47. Ensayo compresión diagonal de 0% a edad de 28 días

	FORMULARIO	Código	LB-013
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	1 de 1

**ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERIA NTP 339.621 -
ASTM E-447 - NTE E070**

INFORME	:	JCH 23-214	
SOLICITANTE	:	AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO	
PROYECTO	:	INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023	
UBICACIÓN	:	MANCHAY	
Marca	:	-	Fecha Fabricación : 25/09/2023
Juntas	:	1.5 cm	Fecha Ensayo : 23/10/2023
Edad (días)	:	28	Fecha Emisión : 27/10/2023

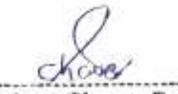
ENSAYO COMPRESIÓN DIAGONAL - MURETE ALBAÑILERIA

Murete (N°)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Diagonal (cm)	Pmáx (KN)	Pmáx (Kg)	Pmáx (Ton)	Área (cm ²)	V'm (Kg/cm ²)
PATRON	50.1	50.0	13.0	71.0	35.20	3587	3.5872	920.15	3.899
PATRON	50.5	50.3	13.0	71.0	36.00	3672	3.6720	926.58	3.963
PATRON	50.6	50.1	13.0	71.2	34.00	3468	3.4680	925.66	3.746

Equipos Usados

Maquina 50 TN

Realizado por : GMN


Jean Chavez R
Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




COLEGIOS DE INGENIEROS DEL PERU
"JAVIER FRANCISCO"
LILLOA CLAVIJO
N° Reg. CIP: 183667

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L. - Lima - Perú
E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Telf. 976331849 RPC

Anexo 48. Ensayo compresión axial de 0.3% a edad de 28 días

	FORMULARIO	Código	LB-10
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	1 de 1

**ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA NTP
339.605 - ASTM C-1314 - NTE E070**

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : MANCHAY
Marca : - Fecha Fabricación : 25/09/2023
Juntas : 1.5 Fecha Ensayo : 23/10/2023
Edad (días) : 28 Fecha Emisión : 27/10/2023

ENSAYO COMPRESIÓN AXIAL - PILA ALBAÑILERÍA

Pilas (N°)	Altura (h) (cm)	Ancho (cm)	Espesor (t) (cm)	Esbeltez (h/t)	P _{máx} (kN)	P _{máx} (Kg)	Área (cm ²)	f _m (Kg/cm ²)	Factor de Corrección	f _m (Kg/cm ²)
0.3%	49.83	30.50	13.00	3.835	262.00	26703	396.50	67.35	0.944	63.58
0.3%	50.00	30.50	13.00	3.846	282.00	28741	396.50	72.49	0.944	68.43
0.3%	49.90	30.30	13.00	3.838	298.00	30372	393.90	77.11	0.944	72.79
									f _m :	68.26
									VARIANZA :	21.24
									DESV. (σ) :	4.61
									f _m pr :	63.66

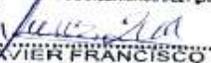
Equipos Usados

Maquina 50 TN

Realizado por : GMN


Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




 COLEGIOS DE INGENIEROS DEL PERU

JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193087

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L. - Lima - Perú
 E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Telf. 976331849 RPC

Anexo 49. Ensayo compresión axial de 0.3% a edad de 14 días

 LABORATORIO GEOTÉCNICO	FORMULARIO	Código	LB-10
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	1 de 1

**ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA NTP
339.605 - ASTM C-1314 - NTE E070**

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : MANCHAY
Marca : - **Fecha Fabricación** : 25/09/2023
Juntas : 1.5 **Fecha Ensayo** : 9/10/2023
Edad (días) : 14 **Fecha Emisión** : 27/10/2023

ENSAYO COMPRESIÓN AXIAL - PILA ALBAÑILERIA

Pilas (N°)	Altura (h) (cm)	Ancho (cm)	Espesor(t) (cm)	Esbeltez (h/t)	Pmáx (KN)	Pmáx (Kg)	Área (cm ²)	f _m (Kg/cm ²)	Factor de Corrección	f _m (Kg/cm ²)
0.3%	49.70	30.50	13.00	3.823	204.00	20792	396.50	52.44	0.944	49.50
0.3%	50.00	30.80	13.00	3.846	202.00	20588	400.40	51.42	0.944	48.54
0.3%	49.80	30.70	12.80	3.891	198.00	20180	392.96	51.35	0.944	48.48
									f _m :	48.84
									VARIANZA :	0.33
									DESV. (σ) :	0.57
									f _m pr. :	48.27

Equipos Usados
Maquina 50 TN

Realizado por : GMN


Jean Chavez R
 Tcn. Suelos, Asfalto y Concreto




 COLEGIOS DE INGENIEROS DEL PERU

JAVIER FRANCISCO LILLO CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193887

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 - Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L. - Lima - Perú
 E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Telf. 976331849 RPC

Anexo 50. Ensayo compresión axial de 0.6% a edad de 28 días

 LAB SUELOS JCH S.A.C. LABORATORIO GEOTÉCNICO	FORMULARIO	Código	LB-10
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	1 de 1

**ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA NTP
339.605 - ASTM C-1314 - NTE E070**

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : MANCHAY
Marca : - **Fecha Fabricación** : 25/09/2023
Juntas : 1.5 **Fecha Ensayo** : 23/10/2023
Edad (días) : 28 **Fecha Emisión** : 27/10/2023

ENSAYO COMPRESIÓN AXIAL - PILA ALBAÑILERÍA

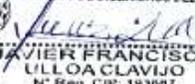
Pilas (N°)	Altura (h) (cm)	Ancho (cm)	Espesor(t) (cm)	Esbeltez (h/t)	P _{máx} (kN)	P _{máx} (Kg)	Área (cm ²)	f _m (Kg/cm ²)	Factor de Corrección	f _m (Kg/cm ²)
0.6%	50.00	30.60	13.00	3.846	242.00	24655	397.80	62.00	0.944	58.53
0.6%	50.00	30.55	13.00	3.846	232.00	23645	397.15	59.54	0.944	56.20
0.6%	49.80	30.55	13.00	3.831	246.00	25072	397.15	63.13	0.944	59.60
f _m :										58.11
VARIANZA :										3.01
DESV. (σ) :										1.73
f _{m pr} :										56.38

Equipos Usados
Maquina 50 TN

Realizado por : GMN


Jean Chavez R.
 Tcn. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193687

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L. - Lima - Perú
 E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Telf. 976331849 RPC

	FORMULARIO	Código	LB-10
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	1 de 1

**ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA NTP
339.605 - ASTM C-1314 - NTE E070**

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : MANCHAY
Marca : - Fecha Fabricación : 25/09/2023
Juntas : 1.5 Fecha Ensayo : 9/10/2023
Edad (días) : 14 Fecha Emisión : 27/10/2023

ENSAYO COMPRESIÓN AXIAL - PILA ALBAÑILERÍA

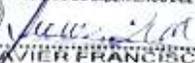
Pilas (N°)	Altura (h) (cm)	Ancho (cm)	Espesor(t) (cm)	Esbeltéz (h/t)	Pmáx (kN)	Pmáx (Kg)	Área (cm²)	f _m (kg/cm²)	Factor de Corrección	f _m (kg/cm²)
0.6%	50.00	30.90	13.00	3.846	239.00	24359	401.70	60.64	0.944	57.24
0.6%	49.50	30.50	13.00	3.808	216.00	22015	396.50	55.52	0.944	52.41
0.6%	50.00	31.50	12.80	3.906	165.00	16817	403.20	41.71	0.944	39.37
f _m :										49.68
VARIANZA :										85.46
DESV. _(σ) :										9.24
f _{m pr} :										40.43

Equipos Usados
Maquina 30 TN

Realizado por : GMN


Jean Chavez R.
Téc. Suelos, Asfalto y Concreto




**JAVIER FRANCISCO
ULLOA CLAVIJO**
N° Reg. CIP: 193807

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L. - Lima - Perú
E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Telf. 976331849 RPC

Anexo 52. Ensayo compresión axial de 0.9% a edad de 28 días

	FORMULARIO	Código	LB-10
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	1 de 1

**ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA NTP
339.605 - ASTM C-1314 - NTE E070**

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : MANCHAY
Marca : - Fecha Fabricación : 25/09/2023
Juntas : 1.5 Fecha Ensayo : 23/10/2023
Edad (días) : 28 Fecha Emisión : 27/10/2023

ENSAYO COMPRESIÓN AXIAL - PILA ALBAÑILERIA

Pilas (N°)	Altura (h) (cm)	Ancho (cm)	Espesor(t) (cm)	Esbeltez (h/t)	P _{máx} (KN)	P _{máx} (Kg)	Área (cm ²)	f _m (Kg/cm ²)	Factor de Corrección	f _m (Kg/cm ²)
0.9%	30.05	30.50	13.00	3.850	262.00	26703	396.50	67.35	0.944	63.58
0.9%	30.00	30.50	13.00	3.846	256.00	26092	396.50	65.80	0.944	62.12
0.9%	30.00	31.00	13.00	3.846	270.00	27518	403.00	68.28	0.944	64.46
f _m :										63.38
VARIANZA :										1.40
DESV. [σ] :										1.18
f _{m pr} :										62.20

Equipos Usados
Maquina 30 TN

Realizado por : GMM


Jean Chavez R.
 Tcn. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO ULLOA GAVIO
 N° Reg. CIP: 193807

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L - Lima - Perú
 E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Telf. 976331849 RPC

Anexo 53. Ensayo compresión axial de 0.9% a edad de 14 días

 LABORATORIO GEOTÉCNICO	FORMULARIO	Código	LB-10
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	1 de 1

**ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA NTP
339.605 - ASTM C-1314 - NTE E070**

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : MANCHAY
Marca : - Fecha Fabricación : 25/09/2023
Juntas : 1.5 Fecha Ensayo : 9/10/2023
Edad (días) : 14 Fecha Emisión : 27/10/2023

ENSAYO COMPRESIÓN AXIAL - PILA ALBAÑILERÍA

Pilas (N°)	Altura (h) (cm)	Ancho (cm)	Espesor(t) (cm)	Esbeltez (h/t)	P _{máx} (kN)	P _{máx} (kg)	Área (cm ²)	f _m (kg/cm ²)	Factor de Corrección	f _m (kg/cm ²)
0.9%	49.50	30.50	13.00	3.808	210.00	21403	396.50	53.98	0.944	50.96
0.9%	50.00	31.50	13.00	3.846	202.00	20588	409.50	50.28	0.944	47.46
0.9%	49.80	31.40	13.00	3.831	200.00	20384	408.20	49.94	0.944	47.14
									f _m :	48.52
									VARIANZA :	4.48
									DESV.(σ) :	2.12
									f _m pr :	46.40

Equipos Usados
Maquina 50 TN

Realizado por : GMN


Jean Chavez R.
 T.C. Suelos, Asfalto y Concreto




 COLEGIOS DE INGENIEROS DEL PERÚ

JAVIER FRANCISCO ULLOA GLAVILJO
 N° Reg. CIP: 593807

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L - Lima - Perú
 E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Telf. 976331849 RPC

Anexo 54. Ensayo compresión axial a edad de 28 días

	FORMULARIO	Código	LB-10
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	1 de 1

**ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA NTP
339.605 - ASTM C-1314 - NTE E070**

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : MANCHAY
Marca : - Fecha Fabricación : 23/09/2023
Juntas : 1.5 Fecha Ensayo : 23/10/2023
Edad (días) : 28 Fecha Emisión : 27/10/2023

ENSAYO COMPRESIÓN AXIAL - PILA ALBAÑILERIA

Pilas (N°)	Altura (h) (cm)	Ancho (cm)	Espesor(t) (cm)	Esbeltez (h/t)	P _{máx} (kN)	P _{máx} (Kg)	Área (cm ²)	f _m (Kg/cm ²)	Factor de Corrección	f _m (Kg/cm ²)
NAT. 1	30.15	30.40	13.00	3.858	256.00	26092	395.20	66.02	0.944	62.32
NAT. 2	30.10	30.45	13.00	3.854	262.00	26703	395.85	67.46	0.944	63.68
NAT. 3	30.25	30.35	13.00	3.865	295.00	30066	394.55	76.20	0.944	71.94
f _m :										65.98
VARIANZA :										27.07
DESV.(σ) :										5.20
f _{m pr} :										60.78

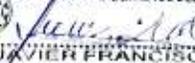
Equipos Usados

Maquina 50 TN

Realizado por : GMM


Jean Chavez R.
 T.C. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO ULOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193607

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L - Lima - Perú
 E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Telf. 976331849 RPC

Anexo 55. Ensayo compresión axial a edad de 14 días

	FORMULARIO	Código	LB-10
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	1 de 1

**ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA NTP
339.605 - ASTM C-1314 - NTE E070**

INFORME : JCH 23-214
SOLICITANTE : AMAYA ROJAS JULIO CESAR Y SORIANO PINGO ALONSO
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO, CANTERA MEDIA LUNA, MANCHAY, 2023
UBICACIÓN : 'MANCHAY'
Marca : - Fecha Fabricación : 25/09/2023
Juntas : 1.5 Fecha Ensayo : 9/10/2023
Edad (días) : 14 Fecha Emisión : 27/10/2023

ENSAYO COMPRESIÓN AXIAL - PILA ALBAÑILERIA

Pilas (N°)	Altura (h) (cm)	Ancho (cm)	Espesor(t) (cm)	Esbeltez (h/t)	P _{máx} (kN)	P _{máx} (Kg)	Área (cm ²)	f _m (Kg/cm ²)	Factor de Corrección	f _m (Kg/cm ²)
NAT. 1	30.05	30.75	13.00	3.850	194.00	19772	399.75	49.46	0.944	46.69
NAT. 2	30.00	30.45	13.00	3.846	167.00	17021	395.85	43.00	0.944	40.59
NAT. 3	30.10	30.55	13.00	3.854	264.00	26907	397.15	67.75	0.944	63.96
f _m :										50.41
VARIANZA :										146.87
DESV. (σ) :										12.12
f _{m pr} :										38.29

Equipos Usados
Maquina 50 TN

Realizado por : GMN


Jean Chavez R
 Tcn. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 N° Reg. CIP: 193807

Anexo 56. Matriz de operacionalización de Influencia de la Fibra de Ichu en las propiedades físico-mecánicas de los Bloques de Concreto, cantera Media Luna en Manchay, 2023

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable independiente: Fibra de Ichu	Fibra de Ichu, es la especie de gramínea con mayor apogeo y característica del altiplano andino tropical y subtropical, cubriendo grandes áreas en Bolivia, Chile, Perú y Argentina, entre 3600 y 4680 msnm, en gran parte alrededor de 4000 m (Hurtado,2016).	Se realizará la dosificación de fibra vegetal paja ichu, en dosificaciones de 0.3%, 0.6% y 0.9% del peso del cemento y su longitud.	Dosificación	0.30%	De Razón
				0.60%	
				0.90%	
Variable dependiente: Bloques de concreto	De acuerdo a la norma NTP 399.600(2017), "requisitos que deben cumplir los bloques. En términos generales define no solo el nivel de su resistencia si no tambien a la intemperie o diferentes causales de deterioro [...]"(p 6)	Se determinará la absorción, succión, alabeo, variación dimensional, resistencia a la compresión por unidades, resistencia, compresión a pilas de 3 unidades y resistencia a la compresión diagonal de muretes de albañilería con la adición de paja ichu y por cada diseño se realizarán 6 elementos, siguiendo los procedimientos de las normas ASTM y NTP respectivamente.	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión por unidades	De Razón
				Resistencia a la compresión en pilas de 03 unidades	
				Resistencia a la compresión diagonal de muretes de albañilería	

Anexo 57. Matriz de consistencia de Influencia de la Fibra de Ichu como aditivo, en las propiedades físico-mecánicas de los Bloques de Concreto de la cantera media luna, Manchay, 2023

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE			
¿Cuál es la influencia de la fibra de ichu, en los bloques de concreto, de la cantera Media Luna, Manchay, 2023?	Determinar cómo influye la fibra de Ichu en las propiedades físico-mecánicas de los bloques de concreto de la cantera Media Luna, en Manchay, 2023.	La dosificación de la fibra de Ichu influye en las propiedades físico-mecánicas de los bloques de concreto de la cantera media luna, Manchay, 2023.	Fibra de Ichu	Dosificación	0.30%	Tipo de investigación: Aplicada. Enfoque de investigación: Cuantitativo.
					0.60%	
					0.90%	
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	Diseño de investigación: Experimental. Nivel de investigación: Explicativo. Población: Cantera media luna. Muestra agregada Unidad de análisis: bloque patrón, adición fibra de ichu 0.3%, 0.6% y 0.9%. (168) Muestreo No probabilístico por conveniencia.
¿Como influye la dosificación de la fibra de ichu en la resistencia a la compresión por unidades en los bloques de concreto de la cantera Media Luna, Manchay, 2023?	Determinar cómo influye la dosificación de la fibra de ichu en la resistencia a la compresión por unidades de los bloques de concreto de la cantera Media Luna, Manchay, 2023.	La dosificación de la fibra de Ichu influye en la resistencia a la compresión por unidades en los bloques de concreto de la cantera Media Luna, Manchay, 2023.	Bloques de concreto	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión por unidades	
¿Como influye la dosificación de la fibra de ichu en la resistencia a la compresión en pilas de 03 unidades en los bloques de concreto de la cantera Media Luna, Manchay, 2023?	Determinar cómo influye la dosificación de la fibra de ichu en la resistencia a la compresión en pilas de 03 unidades de los bloques de concreto de la cantera Media Luna, Manchay, 2023.	La dosificación de la fibra de ichu influye en la resistencia a la compresión en pilas de 03 unidades en los bloques de concreto de la cantera Media Luna Manchay,2023.			Resistencia a la compresión en pilas de 03 unidades	
¿Como influye la dosificación de la fibra de ichu en la resistencia a la compresión diagonal de muretes de albañilería en los bloques de concreto de la cantera Media Luna, Manchay, 2023?	Determinar cómo influye la dosificación de la fibra de ichu en la resistencia compresión diagonal de muretes de albañilería de los bloques de concreto de la cantera Media Luna, Manchay, 2023.	La dosificación de la fibra de ichu influye en la resistencia a la compresión diagonal de muretes de albañilería en los bloques de concreto en la cantera Media Luna, Manchay,2023.			Resistencia a la compresión diagonal de muretes de albañilería	