



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**Evaluación de las propiedades del mortero con reemplazo
de distintos porcentajes de arena de río por arena de mar**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERA CIVIL**

Autora:

Bach. Torres Zavaleta Lesly Jennifer
<https://orcid.org/0000-0002-6599-8524>

Asesor:

Ing. Noe Humberto Marín Bardales
<https://orcid.org/0000-0003-3423-1731>

Línea de Investigación:

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Pimentel –Perú

2023

**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE
DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR**

Aprobación del jurado

MAG. VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO
Presidente del Jurado de Tesis

MAG. ORDINOLA LUNA EFRAIN
Secretario del Jurado de Tesis

MAG. IDROGO PEREZ CESAR ANTONIO
Vocal del Jurado de Tesis



DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la DECLARACIÓN JURADA, soy egresada del Programa de Estudios de **Ingeniería Civil** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que soy autor del trabajo titulado:

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR

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

En virtud de lo antes mencionado, firma:

Torres Zavaleta Lesly Jennifer	DNI: 72928192	
--------------------------------	---------------	--

Pimentel, 12 de mayo de 2023

* Porcentaje de similitud turnitin:23%

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO
**TESIS LESLY JENNIFER TORRES ZAVAL
ETA**

RECuento DE PALABRAS 23165 Words	RECuento DE CARACTERES 115396 Characters
RECuento DE PÁGINAS 106 Pages	TAMAÑO DEL ARCHIVO 7.1MB
FECHA DE ENTREGA Aug 21, 2023 5:28 PM GMT-5	FECHA DEL INFORME Aug 21, 2023 5:30 PM GMT-5

● **23% de similitud general**
El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base i

- 22% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 11% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossi

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Material citado

Dedicatoria

A Dios

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios, que me dio la salud, la comprensión y la fuerza para cumplir con las exigencias de mis estudios y me permitió completar este nivel de formación profesional. Ha sido un camino largo con muchos sacrificios, pero hoy estoy eternamente agradecida porque ha traído cambios positivos en mi vida y me ha permitido ser mejor persona.

A mi familia

A todos los involucrados en este proceso, especialmente a mis padres y hermanos, que me han acompañado en el camino y me han apoyado incondicional y desinteresadamente para lograr este hermoso sueño de ser profesional, una meta que en algún momento parecía inalcanzable.

Bach. Lesly Jennifer Torres Zavaleta

Agradecimiento

En primer lugar, agradezco a Dios por cuidarme, por protegerme, por bendecirme siempre y por darme la oportunidad de celebrar esta meta con mi familia. Fue su voluntad que continuara mi educación en la universidad y por su infinito amor, ahora estoy culminando una etapa de formación personal y profesional.

A mi familia, por todo su esfuerzo en este proceso de formación, luchando por tener las condiciones adecuadas y haciendo que nunca me falte nada. Son una parte importante de este logro y siempre tendrán mi afecto, respeto y cariño incondicional.

A todos los docentes que han compartido sus conocimientos, tiempo y amistad. A mis compañeros de clase y amigos, con los que me he sentido cómoda y espero que nuestra amistad perdure siempre.

Agradezco infinitamente el apoyo de todas las personas que me motivaron cuando las cosas no marchaban bien, por las oraciones de mi familia, que estoy segura han sido escuchadas, y con la ayuda de Dios, he logrado concretar un gran paso en mi desarrollo personal y profesional.

Gracias.

Bach. Lesly Jennifer Torres Zavaleta

Índice

DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
I. INTRODUCCIÓN	15
1.1. Realidad problemática	15
1.2. Formulación del problema	27
1.3. Hipótesis	27
1.4. Objetivos	27
1.5. Teorías relacionadas al tema	28
II. MATERIALES Y MÉTODO	43
2.1. Tipo y diseño de investigación	43
2.2. Variables, Operacionalización	44
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección	46
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	53
2.5. Descripción de análisis de datos	56
2.6. Criterios éticos	74
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	76
3.1. Resultados	76
3.2. Discusión	110
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	116
4.1. Conclusiones	116
4.2. Recomendaciones	119
REFERENCIAS	121
ANEXOS	131

Índice de tablas

Tabla I Resistencias a la compresión mínimas de piezas	31
Tabla II Espesor de bloques y paredes para unidades de albañilería lisa	31
Tabla III	34
Tabla IV Proporción volumétrica para mortero dosificado en obra	37
Tabla V Granulometría del agregado fino	39
Tabla VI Módulo de finura según su clasificación	39
Tabla VII Tipos de cementos Portland	41
Tabla VIII Operacionalización de variables independientes	45
Tabla IX Operacionalización de variable dependiente	45
Tabla X Muestras cúbicas sometidas a ensayos de resistencia a la compresión.....	47
Tabla XI Muestras de vigas prismáticas sometidas a ensayos de resistencia a la flexión..	47
Tabla XII Muestras sometidas a ensayos de resistencia a la tracción.....	47
Tabla XIII Muestra para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería	48
Tabla XIV Muestra para la determinación de la resistencia a adherencia por flexión.....	48
Tabla XV Muestra para compresión diagonal en muretes de albañilería.....	48
Tabla XVI Muestras cúbicas sometidas a ensayos de resistencia a la compresión	48
Tabla XVII Muestras de vigas prismáticas sometidas a ensayos de resistencia a la flexión.	49
Tabla XVIII Muestras sometidas a ensayos de resistencia a la tracción	49
Tabla XIX Muestra para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería	49
Tabla XX Muestra para la determinación de la resistencia a adherencia por flexión.....	49
Tabla XXI Muestra para compresión diagonal en muretes de albañilería.....	50
Tabla XXII Muestras cúbicas sometidas a ensayos de resistencia a la compresión	50
Tabla XXIII Muestras de vigas prismáticas sometidas a ensayos de resistencia a la flexión.	50

Tabla XXIV Muestras sometidas a ensayos de resistencia a la tracción	50
Tabla XXV Muestra para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería	51
Tabla XXVI Muestra para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería	51
Tabla XXVII Muestra para la determinación de la resistencia a adherencia por flexión.....	51
Tabla XXVIII Muestra para compresión diagonal en muretes de albañilería	51
Tabla XXIX Muestras cúbicas sometidas a ensayos de resistencia a la compresión	52
Tabla XXX Muestras de vigas prismáticas sometidas a ensayos de resistencia a la flexión.	52
Tabla XXXI Muestras sometidas a ensayos de resistencia a la tracción	52
Tabla XXXII Muestra para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería	52
Tabla XXXIII Muestra para la determinación de la resistencia a adherencia por flexión.....	53
Tabla XXXIV Muestra para compresión diagonal en muretes de albañilería	53
Tabla XXXV Absorción y peso específico del árido fino de los ríos seleccionados	78
Tabla XXXVI Peso unitario suelto y compactado del árido fino de los ríos seleccionados. .	78
Tabla XXXVII Porcentaje de humedad del árido fino de los ríos seleccionados.	79
Tabla XXXVIII Resumen de los resultados del análisis del árido fino del río La Leche - Motupe.....	79
Tabla XXXIX Ensayos de la arena de mar.....	80
Tabla XL	81
Tabla XLI Alabeo en unidades de albañilería	84
Tabla XLII Porcentaje de área de vacíos en unidades huecas	85
Tabla XLIII Resumen de resultados del análisis de la unidad de albañilería seleccionada (Ladrillos Lark)	86
Tabla XLIV Diseño de mezclas de mortero patrón.....	86
Tabla XLV Diseño de mezcla de mortero con arena de mar.....	87

Índice de figuras

Fig. 1. Especificaciones para muro de mampostería	28
Fig. 2. Mampostería con refuerzo interior	29
Fig. 3. Muro de mampostería confinada.....	29
Fig. 4. Detalle típico de construcción de mampostería.....	30
Fig. 5. Unidades huecas	32
Fig. 6. Tipo de unidades de albañilería maciza o sólida.....	33
Fig. 7. Diagrama de flujo de procedimiento.....	55
Fig. 8. Muestra extraída del río La Leche - Motupe.....	56
Fig. 9. Cemento Pacasmayo Tipo I.....	56
Fig. 10. Muestra extraída de la playa San José	57
Fig. 11. Muestra de agua libre de impurezas	57
Fig. 12. Análisis de elementos para determinar la óptima unidad de albañilería	58
Fig. 13. Análisis granulométrico del árido fino.....	58
Fig. 14. Análisis granulométrico de la arena de mar	59
Fig. 15. Peso unitario suelto y compactado de la arena de río.....	59
Fig. 16. Ensayo de peso específico y absorción de arena de río y arena de mar.....	61
Fig. 17. Muestra colocada al horno para determinar su contenido de humedad	62
Fig. 18. Dimensiones del ladrillo empleando vernier	62
Fig. 19. Llenado de vacíos del ladrillo con arena	63
Fig. 20. Peso de unidades luego de secar por 4 horas a temperatura ambiente.....	64
Fig. 21. Puesta de unidades al horno por 24 horas.....	65
Fig. 22. Alabeo de unidades de albañilería	66
Fig. 23. Prueba a compresión del elemento de mampostería	67
Fig. 24. Mesa de flujo	68
Fig. 25. Fluidéz del mortero	68
Fig. 26. Ensayo a compresión de cubos de 5 cm por lado.....	69

Fig. 27. Análisis a la flexión en barras de 4cm x 4cm x 16cm	70
Fig. 28. Muestra ensayadas a tracción	71
Fig. 29. Pilas analizadas a compresión axial	72
Fig. 30. Pilas ensayadas a flexión.....	72
Fig. 31. Ensayo de compresión diagonal de muretes de albañilería	73
Fig. 32. Curva granulométrica del árido fino del río La Leche	76
Fig. 33. Análisis granulométrico del árido fino del río Reque.....	77
Fig. 34. Análisis granulométrico de la arena de mar	80
Fig. 35. Resultado del ensayo de variación dimensional de las unidades de albañilería	82
Fig. 36. Resultados del ensayo de succión de las unidades de albañilería	83
Fig. 37. Resultados del ensayo de absorción a las unidades de albañilería.....	83
Fig. 38. Resultados de la resistencia a la compresión ($f'b$) de la unidad de albañilería	85
Fig. 39. Proporción 1:3 - Fluidez del mortero patrón y con arena de mar.....	89
Fig. 40. Proporción 1:4 – Fluidez del mortero estándar y con arena de mar	90
Fig. 41. Proporción 1:5 - Fluidez del mortero patrón y con arena de mar.....	91
Fig. 42. Proporción 1:6 - Fluidez del mortero estándar y con arena de mar	92
Fig. 43. Dosificación 1:3 - Resistencia a la compresión del mortero estándar y con arena de mar	93
Fig. 44. Resultados de la prueba de resistencia a la compresión de mortero patrón y con arena de mar – Dosificación 1:4.....	94
Fig. 45. Dosificación 1:5 - Resistencia a la compresión de mortero convencional y con arena de mar	95
Fig. 46. Dosificación 1:6 - Resistencia a la compresión del mortero estándar y con arena de mar	96
Fig. 47. Dosificación 1:3 - Resistencia a la flexión de mortero convencional y con arena de mar	97
Fig. 48. Dosificación 1:4 - Resistencia a la flexión del mortero estándar y con arena de mar	98

Fig. 49. Dosificación 1:5 - Resistencia a la flexión del mortero convencional y con arena de mar	99
Fig. 50. Dosificación 1:6 - Resistencia a la flexión del mortero convencional y con arena de mar	100
Fig. 51. Proporción 1:3 - Resistencia a la tensión del mortero patrón y con arena de mar	101
Fig. 52. Proporción 1:4 – Resistencia a la tensión del mortero patrón y con arena de mar	102
Fig. 53. Proporción 1:5 – Resistencia a la tensión del mortero patrón y con arena de mar	103
Fig. 54. Proporción 1:6 - Resistencia a la tensión del mortero convencional y con arena de mar	104
Fig. 55. Resistencia a la compresión en pilas de albañilería con mortero estándar	105
Fig. 56. Resistencia a compresión en pilas de albañilería con mortero y arena de mar (f'_m)	106
Fig. 57. Prueba de adherencia entre mortero patrón y unidades de albañilería	107
Fig. 58. Prueba de adherencia entre mortero con arena de mar y elementos de albañilería	108
Fig. 59. Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muros de albañilería elaborados con mortero patrón (V'_m)	109
Fig. 60. Resistencia a la compresión diagonal en muros de albañilería elaborados con mortero y arena de mar (V'_m)	110

Índice de fórmulas

Fórmula 1 Peso específico.....	60
Fórmula 2 Absorción.....	60
Fórmula 3 Contenido de humedad.....	61
Fórmula 4 Porcentaje de área de vacíos.....	63
Fórmula 5 Absorción.....	64
Fórmula 6 Succión.....	65
Fórmula 7 Porcentaje de fluidez.....	68
Fórmula 8 Resistencia a la compresión.....	69
Fórmula 9 Resistencia a la flexión.....	70
Fórmula 10 Resistencia a la compresión diagonal.....	73

Resumen

La necesidad de materiales básicos de construcción, especialmente la arena, es cada vez mayor y se requiere en grandes cantidades. En general, la arena de río se utiliza como árido fino y su acopio excesivo en los lechos fluviales afecta directa o indirectamente al ciclo ecológico, por lo que la arena de mar se ha generalizado como alternativa a la arena de río. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar las propiedades de un mortero con la adición de arena de mar en lugar de arena de río. Por consiguiente la metodología consistió en elaborar diseños de mezcla para dosificaciones de 1:3, 1:4, 1:5 y 1:6 con un 10%, 20%, 25% y 30% de sustitución de arena de río por arena de mar; ensayadas a la edad de 3, 7, 14 y 28 días, con el fin de evaluar la fluidez del mortero en estado fresco y las propiedades mecánicas tales como, la resistencia a la compresión, flexión del mortero, la resistencia a la compresión axial en prismas de albañilería y la resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería. De acuerdo con los resultados obtenidos, la fluidez se vio afectada al incorporar arena de mar por lo que los diseños se trabajaron con menor proporción de agua y en el caso de las demás propiedades se evidenció que para cada dosificación hay una tasa de sustitución óptima, es decir para la proporción 1:3 un 30%, para 1:4 un 25%, para 1:5 un 20% y para 1:6 un 10%, lo que dio lugar a una mayor resistencia en comparación con el mortero patrón, generando un aumento máximo de 2.89% en compresión, 2.25% en flexión, 2.47% en compresión axial y 1.96% en compresión diagonal. A partir de estos valores, se comprobó que, una vez alcanzado el porcentaje óptimo, la resistencia del mortero disminuía a medida que aumentaba la sustitución. En base a los resultados obtenidos, se concluyó que la arena de mar tiene un efecto significativo en las propiedades del mortero.

Palabras claves: arena de río; arena de mar; fluidez del mortero; propiedades del mortero, propiedades mecánicas

Abstract

The need for basic construction materials, especially sand, is increasing and is required in large quantities. In general, river sand is used as fine aggregate and its excessive stockpiling in river beds directly or indirectly affects the ecological cycle, so sea sand has become widespread as an alternative to river sand. Therefore, the objective of this study was to evaluate the properties of a mortar with the addition of sea sand instead of river sand. Therefore, the methodology consisted of developing mix designs for dosages of 1:3, 1:4, 1:5 and 1: 6 with 10%, 20%, 25% and 30% substitution of river sand for sea sand; tested at the age of 3, 7, 14 and 28 days, in order to evaluate the fluidity of the mortar in fresh state and the mechanical properties such as, compressive strength, mortar bending, axial compressive strength in masonry prisms and diagonal compressive strength in masonry walls. According to the results obtained, the fluidity was affected by incorporating sea sand so the designs were worked with a lower proportion of water and in the case of the other properties it was evidenced that for each dosage there is an optimum substitution rate, i.e., for the proportion 1:3 30%, for 1:4 25%, for 1:5 20% and for 1:6 10%, which resulted in a higher resistance compared to the standard mortar, generating a maximum increase of 2.89% in compression, 2.25% in bending, 2.47% in axial compression and 1.96% in diagonal compression. From these values, it was found that, once the optimum percentage was reached, the mortar strength decreased as the substitution increased. Based on the results obtained, it was concluded that sea sand has a significant effect on the properties of the mortar.

Keywords: river sand; sea sand; mortar flowability; mortar properties; mechanical properties.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática.

El proceso acelerado de crecimiento urbano e industrialización en los últimos tiempos ha ocasionado el agotamiento de materiales de construcción como la arena y la acumulación de residuos industriales. El efecto perjudicial para el medio ambiente del excesivo dragado de arena de los lechos fluviales y la falta de terrenos para eliminar los residuos industriales han obligado a los investigadores a buscar otras alternativas viables [1].

La reutilización de desechos provenientes de la industria en el sector de la construcción puede ser un enfoque prometedor para el crecimiento sostenible. Por un lado, ayuda a reducir la demanda de arena y, por otro, proporciona un método ecológico de eliminación de residuos. Diversos investigadores han estudiado la viabilidad de utilizar residuos industriales como sustitutos de la arena natural en el mortero, lo que se conoce como "arena alternativa" [2].

La población mundial crece y con ella la demanda de las infraestructuras. El ritmo de consumo de mortero y hormigón ha crecido considerablemente a lo largo del tiempo, convirtiéndose en materiales de construcción más fundamentales. Este crecimiento ha agotado las fuentes naturales de arena de río. El uso de arena marina en el mortero y hormigón puede aportar sostenibilidad a los recursos naturales [3].

Desgraciadamente, en los últimos 20 años se ha observado que la obtención de arena de río se está reduciendo y varios países tienen problemas de abastecimiento. En algunas zonas, existe una necesidad urgente de sustituir la arena de río en el hormigón y el mortero por otros materiales. El aumento de la demanda de áridos y la escasez diaria de arena de río abren la puerta al uso de materiales cementantes como áridos [4].

Debido a la escasez de arena de río y al aumento de la presión medioambiental, la extracción de arena utilizada en el ámbito de la construcción se ha desplazado gradualmente al ambiente marino. El desarrollo ordenado, la investigación y la utilización de abundantes

recursos de arena marina como agregados para la construcción se ha consolidado como una tendencia en constante desarrollo de gran relevancia [5].

La arena de mar como árido fino se considera la alternativa más viable a la arena de río debido a que presenta considerables ventajas [6], tales como, su disponibilidad, buena nivelación, simple extracción, suministro abundante, limpia superficie y ventajas de coste. Por lo tanto, muchas áreas costeras han comenzado a analizar el comportamiento de la arena de mar como sustituto total o fraccionado de componentes naturales en la producción de hormigones y morteros [7].

El mortero se fabrica habitualmente utilizando arena de río y arena manufacturada como agregados finos. Como la arena de río es más escasa, la arena manufacturada es ahora el agregado fino preferido. Para reducir el consumo y la extracción del árido natural, la arena marina lavada es como un árido fino alternativo que puede sustituir a la arena manufacturada [8].

El desarrollo y la aplicación de hormigón con arena de mar y agua de mar (HAMAM) pueden reducir eficazmente la utilización de los recursos naturales para producir hormigón, protegiendo así los entornos ecológicos. Sin embargo, la durabilidad del HAMAM reforzado es un aspecto importante que debe ser estudiado a profundidad [9].

Estudiar las propiedades mecánicas a corto plazo del HAMAM y comparar su comportamiento respecto con el hormigón convencional, ha sido planteado en muchos lugares con condiciones marinas naturales y atmosféricas como una nueva alternativa en la construcción [10].

Las principales cualidades buscadas para un mortero son normalmente la alta compacidad, buen sellado o impermeabilidad, mejor resistencia mecánica y durabilidad a largo plazo. Los diferentes métodos de aceleración del fraguado y endurecimiento del mortero, así como las características deseadas son de gran importancia con respecto al uso de morteros y sus diferentes aplicaciones en ingeniería civil [11].

Se analizó la viabilidad de producir compuestos cementosos de ingeniería de agua de mar y arena de mar de alta resistencia para aplicaciones marinas y costeras, se ha vuelto

prioridad en muchos estados que enfrentan la escasez de agua dulce y arena de río manufacturada [12].

El uso de arena de mar en lugar de arena de río y agregados gruesos reciclados en lugar de agregados gruesos naturales para preparar arena de mar y concreto de agregado reciclado (AMCAR) puede ayudar a preservar los recursos de arena y piedra, reducir los costos de construcción y proteger los entornos ecológicos [13].

La extracción excesiva de arena de río para construcciones de hormigón daña los ecosistemas fluviales, lo que afecta la seguridad de la navegación y conduce a desastres por inundaciones durante las temporadas de lluvias en muchos países. Por tanto, el uso de agua de mar y arena de mar en la fabricación de hormigón es una opción inevitable para mitigar esta situación y desarrollar materiales y construcciones, especialmente en las regiones costeras [7].

El desarrollo y el uso del agua de mar y arena de mar pueden aliviar la presión del uso de arena de río, especialmente para proyectos costeros, lo que resultaría en el uso de materiales locales, ahorrando costos de transporte, acelerar la eficiencia del trabajo y obtener importantes beneficios económicos y sociales [14].

El proceso de mejora de los materiales locales es un paso importante para resolver eficazmente los problemas de escasez de recursos agregados y contaminación ambiental. También puede contribuir a un mejor conocimiento del comportamiento y uso de estos materiales, con el fin de obtener una identificación rigurosa que facilite su seguimiento y control durante su aplicación en las distintas obras de construcción y rehabilitación [15].

La utilización de los recursos marinos locales (es decir, agua de mar, arena de arrecifes de coral) o arena de mar y agregado grueso de coral) no solo resuelve la escasez de materiales de construcción tradicionales en islas y arrecifes, sino también evita los efectos perjudiciales en los cronogramas del proyecto causados por transporte o cambios climáticos inevitables [16].

Se realizó un estudio para comprender la influencia del contenido y la clasificación de los áridos en las características mecánicas y de absorción del mortero geopolímero. En el

mortero geopolímero se emplearon tres tipos de áridos: arena natural de río, piedra caliza triturada y una combinación de arena y piedra caliza. términos de peso unitario fresco, absorción y resistencia del mortero geopolímero [17].

Las costas están causando problemas medioambientales en el mundo, ya que el agregado fino procedente del reciclaje de residuos de concreto no es comúnmente utilizado como material de construcción, es por ello que se realizaron ensayos con cinco niveles de sustitución en volumen: 0%, 25%, 50%, 75% y 100%, teniendo en cuenta el nivel máximo de reemplazo de arena reciclada para la fabricación de mortero de albañilería [18].

La necesidad de construir infraestructuras marinas y costeras (por ejemplo, puentes, puertos y plataformas costa afuera) está aumentando rápidamente para el desarrollo socioeconómico, especialmente para las ciudades costeras. Asimismo, las aplicaciones de agua de mar y arena de mar en el hormigón son prometedora opción para aliviar la crisis de recursos y los costos de construcción, especialmente en las regiones costeras e insulares [19].

Mediante un estudio se investigó la capacidad de fijación de los cloruros y su efecto en la microestructura de los morteros elaborados con arena marina (AM), arena marina lavada (AML) y arena de río (AR). Se analizaron los contenidos de cloruro, los productos de hidratación, la micro morfología y las estructuras de los poros de los morteros. Los resultados mostraron que había una tendencia a la difusión de los iones de cloruro desde la superficie del agregado fino hasta los productos de hidratación del cemento [20].

A medida que crece la población en Perú, también lo hace la industria de la construcción, lo que hace que materiales básicos como el cemento y los áridos finos sean esenciales para la producción de mortero, pero esta gran demanda crea una escasez de estos elementos. Es por ello que debido a la falta de arena de río y a la creciente presión medioambiental, la extracción de arena para la construcción se ha desplazado cada vez más al medio marino. El desarrollo, la exploración y el uso adecuado de los grandes recursos de arena marina como materiales de construcción se ha convertido en una tendencia inevitable. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es utilizar arena de mar en lugar de arena de río

para diseñar mortero para asentado de ladrillo, evaluar sus propiedades y esperar resultados favorables y óptimos al utilizar este material marino como árido.

En el departamento Lambayeque la prioridad de optimizar el entorno que nos rodea y calidad de vida del ser humano, nos obliga a buscar nuevas alternativas en materiales de construcción, para este proyecto de investigación, mediante lo cual se está planteando el uso de arena de mar en sustitución de arena de río (10%, 20%, 25% y 30%).

En el marco de los antecedentes referenciamos a [21] en su investigación titulada "Performance evaluation of cement mortar produced with manufactured sand and offshore sand as alternatives for river sand" cuyo objetivo fue investigar las propiedades en estado fresco como endurecido de un mortero de cemento-arena compuesto por arena manufacturada y arena de mar como alternativas para una sustitución completa de la arena de río. Su metodología fue considerar las relaciones aglutinante-agregado de 1:3, 1:4 y 1:6 en un 0%, 25%, 50% y 75% por arena de mar. Los resultados demostraron que cuando el contenido de arena manufacturada en el mortero era del 25% y del 50%, la retentividad del agua mejoró significativamente la mezcla. Se concluyó que los morteros con sustituciones más bajas mejoraron en gran medida su resistencia a la flexión y compresión, siendo así una solución factible para sustituir completamente la arena de río y producir morteros económicos.

[8] en su estudio "Influence of marine sand as fine aggregate on mechanical and durability properties of cement mortar and concrete" tuvieron como fin examinar las propiedades microestructurales y mecánicas del hormigón y del mortero fabricados con arena marina en sustitución de la arena manufacturada. Se elaboraron morteros con arena de mar en porcentajes de sustitución desde el 20% hasta el 100% en una dosificación de 1: 3 ensayados a los 7 y 28 días. Utilizando porcentajes de sustitución del 20%, 40% y 60%, se obtiene un incremento proporcional a la cantidad de arena de mar utilizada. En comparación con el mortero base, se logró una máxima resistencia a compresión en un 7.7% mayor y la resistencia a flexión tuvo un incremento del 5.9%. Se concluye que, los valores más altos se alcanzaron con el 60% de sustitución mientras que la sustitución con porcentajes mayores al

60% producen reducción en la resistencia tanto a compresión como a flexión del mortero, esto debido a la unión débil entre el agregado de arena de mar y cemento.

[22] en su investigación "Role of water/cement ratio on strength development of cement mortar" tuvieron por objetivo estimar el efecto de la relación (a/c) sobre la fluidez del mortero y sus propiedades mecánicas. Se fabricaron muestras cúbicas y cilíndricas en proporciones 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 1:7 y 1:8 para ser curadas durante 28 días. Se concluye que la resistencia a compresión y tracción del mortero disminuyen con el aumento de la relación a/c, así mismo se precisó que la mínima relación a/c para que el mortero sea trabajable es de 0.5 y la máxima de 1.2.

[23] en su estudio "Effect of Paste Fluidity and Paste-to-Aggregate Ratio on the Strength and Permeability of Porous Mortar from Manufactured Sand" tuvieron por propósito estimar el efecto de la fluidez de la mezcla (FM) y la relación entre la fluidez de la pasta y el árido (P/A). Los resultados revelaron que el FM aumentó hasta 190 mm y la relación de P/A en un 0,20. Se concluyó que, al añadir arena marina, aumenta la porosidad en el mortero y se vuelve más fluida la mezcla, lo que da lugar a valores superiores de fluidez que a los especificados ($110\pm 5\%$); no obstante, se cree que la arena de mar es favorable para la elaboración de morteros.

[24] en su investigación "Utilizing of coral/sea sand as aggregates in environment-friendly marine mortar: Physical properties, carbonation resistance and microstructure" tuvieron como finalidad estimar la viabilidad de la arena marina y de coral como árido fino para preparar un mortero respetuoso con el medio ambiente. Realizaron una estimación del análisis de asentamiento a un mortero con arena de mar como reemplazo parcial del agregado fino, evidenciándose que a medida que se adiciona más árido la fluidez incrementa, concluyendo que, para que se obtenga una trabajabilidad buena, se debe reducir la cantidad de agua en el diseño de mezcla.

[25] en su estudio "Effect of Fines Content of River Sand on Properties of Mortar" estudia el efecto del contenido de finos en las propiedades del mortero. En este estudio se moldearon y ensayaron probetas de mortero con una relación a/c de 0,485 y diferentes

contenidos de finos de árido fino, que oscilaban entre el 0% y el 9%. Se realizó una prueba de mesa de flujo para investigar la trabajabilidad del mortero. Los resultados de las pruebas indican una disminución de la trabajabilidad y de las propiedades mecánicas del mortero cuando la proporción de contenido de finos supera el 5%.

[26] en su investigación “Influence of artificial sand on the properties of concrete and mortar” cuya finalidad fue estudiar experimentalmente las propiedades del hormigón y el mortero sustituyendo la arena 100% natural por arena artificial. Se obtuvo que la resistencia a la compresión y flexión de los morteros y hormigones de grado M20 y M30 con arena artificial como árido fino es un 6.5 - 9% y 12 – 15% superior en comparación con los resultados obtenidos con arena natural respectivamente. En conclusión, la arena natural se puede reemplazar con arena artificial para producir concreto y mortero de resistencia y durabilidad satisfactorias.

[27] en su estudio “Study of the behaviour of cement-sand mortars in proportions 1:3 and 1:4 for different percentages of substitution of natural sand by recycled sand” cuyo objetivo fue hacer una evaluación del comportamiento del mortero hidráulico 1:3 y 1:4 en su condición fresca como en su estado endurecido. Se sustituyó el árido natural por 10%, 20%, 30% 40% y 50% de árido reciclado. Como resultado, se constató que para la relación 1:3, la sustitución del agregado fue superior en un 10% y un 20% para los tres intervalos de edad evaluados. Para la relación 1:4, la resistencia aumentó en todos los porcentajes de sustitución, mientras que la mezcla con un 50% de sustitución mostró un aumento de la resistencia del 19,7% en comparación con la mezcla base en el día 28. En conclusión, la arena procedente de la demolición de escombros de hormigón puede utilizarse para producir mortero en estas proporciones.

[28] en su investigación “Effect of waste concrete with different strength on mechanical properties of recycled fine aggregate mortar” cuya finalidad fue investigar experimentalmente el impacto de las características mecánicas del mortero reciclado fabricado con arena de río sustituida por áridos de hormigón reciclado fino al 100%. Los ensayos de propiedades mecánicas, incluyendo la resistencia a la compresión, flexión y tensión-deformación,

aumentan relativamente conforme se le adiciona a la mezcla la arena reciclada, pero sin exceder la totalidad del material adicionado. Se concluye que los morteros a base de arena reciclada son capaces de lograr un rendimiento mecánico similar en comparación con los diseños de mortero natural. Sin embargo, cabe mencionar que, cuanto mayor sea la tasa de sustitución, menor será la resistencia.

[29] en su estudio “An experimental study on properties of cement mortar by replacement of natural sand with manufactured sand” cuyo propósito fue estimar las características de resistencia y durabilidad del mortero de cemento utilizando arena natural y arena manufacturada como árido fino. Se elaboró morteros de arena de río en proporciones de 1:2, 1:3 y 1:6 para ser sustituidos por 20, 40, 60, 80 y 100% de arena manufacturada y posterior a ello curarlos a temperatura ambiente alrededor de 3, 7 y 28 días. Los datos revelaron que la capacidad de resistencia a la compresión del mortero de cemento aumenta con el incremento del contenido de arena M hasta el 80% y en la prueba de prisma se encontró que el 40-60% de sustitución de arena M muestra la mayor resistencia a la compresión. Por lo tanto, la arena M puede recomendarse para la sustitución de la arena natural de río en el mortero de cemento hasta el 80%.

[30] en su investigación “The Mechanism of Anticorrosion Performance and Mechanical Property Differences between Seawater Sea-Sand and Freshwater River-Sand Ultra-High-Performance Polymer Cement Mortar (UHPC)” cuya finalidad fue evaluar exhaustivamente la mecánica y el rendimiento anticorrosión del mortero de cemento polimérico de ultra altas prestaciones preparado con arena de mar (MCPUAM) y arena de río (MCPUAR). Se evidenció que la resistencia a la compresión de MCPUAM alcanzó 162,1 MPa, mientras que la del MCPUAR llegó a 173,3 MPa, ligeramente superior.

[31] en su estudio “Performance evaluation of cement mortars produced with manufactured sand and marine sand as alternatives to river sand. sand and marine sand as alternatives to river sand” cuyo objetivo fue investigar las propiedades tanto en su estado recién mezclado como endurecido de un mortero de cemento y arena compuesto por arena manufacturada y arena de alta mar como alternativas para una sustitución completa de la

arena de río. Se consideraron relaciones aglutinante-agregado de 1:3, 1:4 y 1:6 y la arena fabricada se sustituyó en un 0%, 25%, 50% y 75% por arena de mar. Los resultados revelaron que, basándose en el rendimiento global de los morteros, la arena de río sustituida al 25% de arena de mar, era el porcentaje adecuado para producir morteros económicos. En conclusión, la resistencia a flexión y compresión del mortero aumenta al utilizar menor cantidad de agregado fino y mayor cantidad de cemento, asimismo los especímenes cúbicos de mortero se encuentran estrechamente vinculados a los datos logrados de muretes y prismas.

[32] en su estudio “Behavioural Study on Treated Sea Sand as a Fine Aggregate in Concrete” cuyo fin fue analizar las propiedades de la arena marina para su uso en el rubro de la construcción. Los resultados de la espectroscopia demuestran que la incorporación de arena marina añade resistencia a la estructura y puede utilizarse preferentemente en cualquier tipo de construcción. Sin embargo, no se recomienda reemplazar el agregado fino en porcentajes superiores al 60% o en su totalidad, ya que produce una considerable disminución en sus propiedades mecánicas.

[33] en su investigación “To experimental study of performance evaluation of masonry brick bond in shear and compression in comparison” cuya finalidad fue realizar un estudio del comportamiento estructural de prismas. Se efectuaron pruebas tanto de resistencia a la compresión como de tensión diagonal en un prisma de mampostería de unión rat-trap bond y English ensayados a las edades de 28 y 56 días. Como resultado se evidenció que la resistencia de la unión al corte determinado a partir de todo tipo de prismas de ladrillo estuvo cerca entre sí con un valor medio de 26,46 psi. En resumidas cuentas, la resistencia del prisma guarda una relación proporcional con la resistencia de la unidad de mampostería y del mortero.

[34] en su estudio “Influence of mortars comprised of manufactured sand with offshore sand on the performance of masonry and brick–mortar joint” cuyo propósito fue sustituir de manera completa de la arena de río por otras alternativas en las obras de albañilería. Se prepararon morteros de arena manufacturada y arena de mar como sustitutos de la arena de

río para fabricar los especímenes de mampostería y las juntas de ladrillo-mortero. Los resultados constataron que las resistencias al cizallamiento y a la adherencia de la junta mejoraron con los morteros alternativos. No obstante, el aumento de resistencia del mortero no aumenta necesariamente la resistencia de la mampostería, a causa de factores como las variaciones en la resistencia de los ladrillos y la limitada capacidad de adherencia entre la unidad de mampostería y el mortero.

[35] en su investigación titulada "Critical studies on bond strengths of masonry units" cuyo objetivo fue examinar las propiedades de los ladrillos para lograr una buena adherencia con el mortero. La metodología fue utilizar morteros con una proporción de 1:3, 1:4 y 1:5 y prismas para ser ensayados a los 28 días. Como resultado se probó que los ladrillos de arcilla presentaron una resistencia a la compresión de 44,33 kg/cm² mientras que el módulo de finura de la arena natural se registró en 2,66. Los prismas contruidos con mortero 1:3 y 1:4 mostraron fallo de la unión mortero-ladrillo, mientras que se observó fallo de la unión mortero-ladrillo 1:5. Se concluye que se podría lograr una mejor adherencia si se utilizara un mortero más resistente, mientras que otro factor importante fue la capacidad de absorción de los ladrillos y que era preferible utilizar los elementos en condiciones de saturación.

[36] en su investigación "Behaviour and strength assessment of masonry prisms" cuyo propósito fue determinar la repercusión de los componentes en la resistencia de muestras de albañilería. La metodología fue preparar prismas de ladrillos de arcilla. Se adquirieron resistencias con valores de 362 kg/cm², 178,45 kg/cm², 144,80 kg/cm² y 138,68 kg/cm² para proporciones de mortero 1:3, 1:4, 1:5 y 1:6 respectivamente, y 146,50 kg/cm² para la resistencia a la compresión axial del prisma. De los resultados conseguidos se puede concluir que existe una relación proporcional entre la resistencia del prisma, la resistencia tanto del ladrillo como del mortero, debido a que la carga axial aplicada al prisma provoca la formación de grietas verticales en el centro de las probetas hasta que se produce la delaminación.

[37] en su estudio " Strength and elasticity of brick masonry prisms and wallettes under compression. " tuvieron como finalidad examinar la relación de las propiedades del mortero y el papel de la resistencia del ladrillo en las propiedades mecánicas de prismas y muros. La

metodología consistió en desarrollar muestras de mampostería para su análisis respectivo. Se llegó a la conclusión de que no siempre se produce un incremento en la resistencia de la mampostería cuando se aumenta la resistencia del mortero debido a factores como las diferencias en la resistencia de los ladrillos y la escasa capacidad de adherencia entre el elemento de mampostería y el mortero.

[38] en su estudio titulado “Mechanical and bond properties of solid clay brick masonry with different sand grading” cuyo objetivo fue evaluar los efectos de la clasificación de la arena en las propiedades del mortero y la mampostería. La metodología consistió en elaborar proporciones 1:3 y 1:5 de mortero de manera que se estime su capacidad física - mecánica, así mismo la adherencia del mortero al ladrillo en los prismas. Los resultados evidenciaron que la resistencia a la compresión simple y diagonal en los prismas de mampostería aumentaba a medida que aumentaba la resistencia del mortero con el uso de un mayor porcentaje de cemento y un menor porcentaje de agregado fino. Se concluye que los resultados que se obtuvieron de muretes y prismas guardan una relación directa con las propiedades de las probetas cúbicas de mortero.

[39] En su investigación “Optimización del diseño de morteros cemento - arena mediante un método gráfico en la Ciudad de Cajamarca” cuyo objetivo fue utilizar un método gráfico con el fin de mejorar el proceso de diseño en morteros. La metodología fue graficar la relación proporción vs $f'c$, por medio de especímenes de la resistencia de un mortero. Los resultados señalan que las canteras de cerro empleadas para este estudio presentan resistencias altas en comparación con las de río. Se concluyó que el gráfico ayudó a crear un manual de diseño para optimizar el proceso y el costo del diseño.

[40] En su investigación titulada “Resistencia a compresión de un mortero cemento-arena (1:3 y 1:4) al reemplazar distintos porcentajes de arena de río por arena de duna (10 y 20%)” cuyo objetivo fue determinar mediante pruebas la influencia del uso de arena de duna en diferentes proporciones (10 y 20%) en morteros. La metodología fue realizar un estudio para estimar la cantidad de sulfato y cloruro que contiene la arena de mar, para realizar probetas de mortero. Los resultados certificaron que al adicionar 10% y 20 % de arena de

duna disminuye en un 3.13% las propiedades del mortero. Se llegó a la conclusión de que el mortero exhibió variaciones en función de distintos porcentajes de arena de duna, lo cual, no es del todo óptimo en relación a su resistencia.

[41] En su investigación titulada “Evaluación del uso de la cascarilla de arroz en morteros de mampostería” cuyo objetivo consistió en evaluar el beneficio de la CA como agregado en morteros. La metodología fue elaborar especímenes con diferentes contenidos de CA. Los resultados demostraron que, la resistencia a la compresión para la misma fluidez es de 130 kg/cm^2 para el mortero con CA y 127.07 kg/cm^2 para el mortero convencional. Como conclusión, se determinó que la resistencia del mortero adicionado con CA aumentó un 2.31% a comparación del mortero convencional.

[42] en su estudio “Evaluación de las propiedades del concreto empleando arena marina como agregado, Pimentel” cuya finalidad fue estimar el uso de la arena marina en sustitución de la arena convencional para evaluar las propiedades en estado endurecido y fresco. Se elaboraron tres diseños 175 , 210 y 280 kg/cm^2 para ser curados en 7, 14 y 28 días. Como resultado, se obtuvo un módulo de fineza de 1.44, contenido de humedad de 0.50%, un porcentaje de absorción de 0.89%, deduciendo que las cifras de resistencias con el material adicionado son superiores, pero en un porcentaje pequeño respecto a las del hormigón estándar, es decir, a pesar de que la diferencia no sea tan significativa, la arena marina es apta para utilizarse como reemplazo del agregado fino.

[43] En su estudio “Diseño de mortero empleando cenizas de cáscaras de arroz” cuyo objetivo fue analizar agregados finos y diferentes marcas de ladrillos para identificar los ingredientes de mejor desempeño para la producción de muretes y pilas. Los resultados manifestaron que el módulo de fineza de la arena óptima fue un valor de 2.36, misma que fue obtenida de la cantera de Pátapo llamada “La victoria”, y el ladrillo por el que se optó fue King Kong 18 huecos, marca Lark, que presenta una resistencia a la compresión de $165,12 \text{ kg/cm}^2$, clasificada de acuerdo al RNE 0,70 como tipo IV. Finalmente, el ensayo de compresión diagonal mostró fallas mixtas con grietas paralelas y escalonadas a la carga del ladrillo y mortero.

El presente estudio tiene como objetivo principal diseñar un mortero para asentado de ladrillo modificado y mejorado, que sea apropiado para su utilización en grandes cantidades en un futuro, en el rubro de la construcción. Esto puede ser útil para plantear una nueva alternativa de agregado, debido a que los lugares de obtención común de agregados, son cada vez más depredados ya que con este proyecto nos hacemos partícipes directos en la protección del medioambiente, al disminuir directamente el uso de arena de río, que es un material no renovable y proponiendo el uso de arena de mar. La importancia de esta investigación reside en su impacto científico, ya que proporcionará información crucial para evaluar la viabilidad del uso de arena de mar en los morteros. De igual manera, se busca obtener efectos positivos al aumentar las propiedades del mortero utilizando diferentes proporciones de arena marina dentro de las dosis previamente establecidas. Esto permitirá obtener la resistencia deseada y agregar un beneficio adicional, sin alterar la proporción convencional, sino más bien agregando volumen de arena de acuerdo al determinado porcentaje.

1.2. Formulación del problema

¿De qué forma contribuye el reemplazo de arena de río por distintos porcentajes de arena de mar en las propiedades del mortero?

1.3. Hipótesis

La incorporación de distintos porcentajes de arena de mar en sustitución de arena de río, mejora significativamente las propiedades del mortero.

1.4. Objetivos

Objetivo General

Evaluar las propiedades del mortero en estado fresco y endurecido al reemplazar arena de río por distintos porcentajes de arena de mar.

Objetivos Específicos

- Examinar las características físicas/químicas de los materiales a emplear (arena de mar, arena de río y unidad de albañilería) en el diseño del mortero.
- Diseñar las mezclas para morteros con arena de río y con incorporación de arena de mar en porcentajes del 10%, 20%, 25% y 30%.
- Determinar el porcentaje óptimo de las dosificaciones (1:3, 1:4, 1:5 y 1:6) de los morteros con arena de río y con incorporación de arena de mar en porcentajes de sustitución del 10%, 20%, 25% y 30% al evaluar sus propiedades físicas y mecánicas.
- Analizar las propiedades mecánicas de la albañilería simple para determinar el porcentaje óptimo en las proporciones (1:3, 1:4, 1:5 y 1:6) de morteros con arena de río y con incorporación del 10%, 20%, 25% y 30% de arena de mar.

1.5. Teorías relacionadas al tema

La albañilería o mampostería emplea distintas variedades de elementos que tienen la capacidad de ser obtenidos de una cantera artificial o natural, como los ladrillos, el adobe, los bloques, entre otros. Todas estas unidades juntas forman la mampostería, que se ensambla con materiales como el mortero, que puede ser de arcilla o de cemento [44].

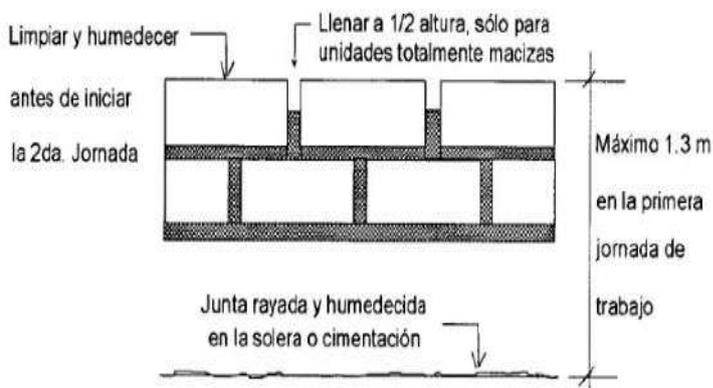


Fig. 1. Especificaciones para muro de mampostería

Nota: Tomado de [44].

La albañilería armada, este sistema es construido con barras de acero que se utilizan como refuerzo, distribuidas en sentido horizontal y vertical, mediante la incorporación de hormigón líquido para lograr una respuesta destacada por parte del muro al enfrentar las cargas [45].

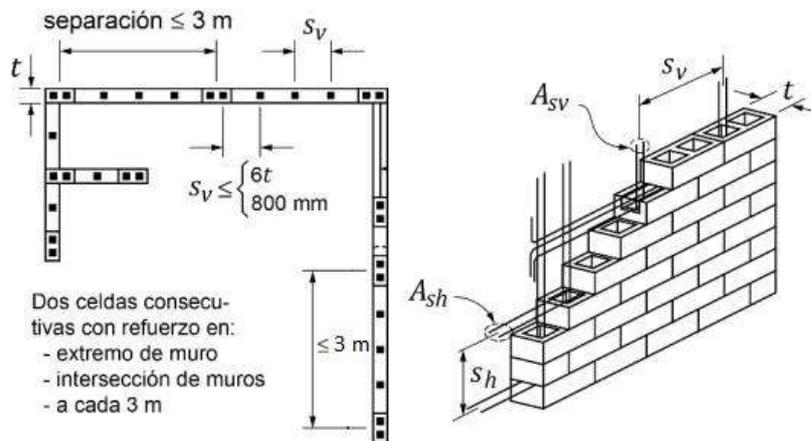


Fig. 2. Mampostería con refuerzo interior

Nota: Tomado de [45].

La albañilería confinada es un sistema de mampostería, que tiene elementos de hormigón armado en todas sus caras. Dependiendo del proceso constructivo, éstos se vierten luego de construir el muro. El revestimiento de estos muros garantiza ductilidad y al mismo tiempo actúa como elemento de refuerzo cuando el muro recibe cargas perpendicularmente al plano [46].

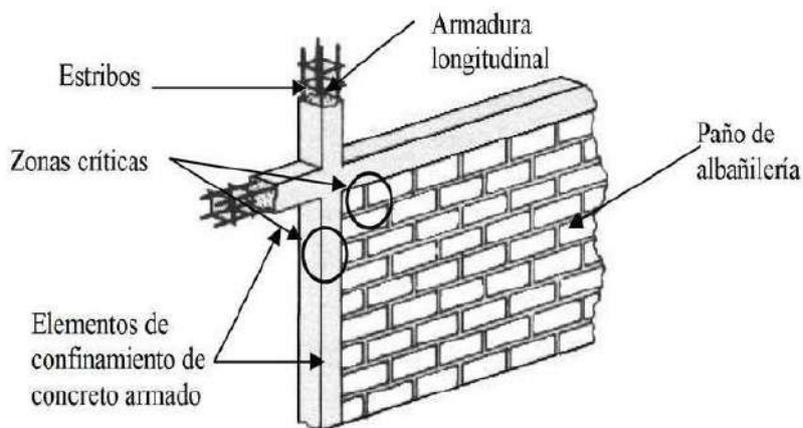


Fig. 3. Muro de mampostería confinada

Nota: Tomado de [46].

La albañilería no reforzada es un sistema de edificios construidos con baja densidad de muros, que tienen un comportamiento sísmico débil [47]. Asimismo, la [48] indica que un sistema desprotegido no cumple los requisitos mínimos estipulados en dicha normativa.

La albañilería reforzada o estructural se trata de un sistema unificado o cerrado. La armadura utilizada en la construcción de los edificios de este sistema se ajusta a las especificaciones puntualizadas en la [48]. La mampostería estructural se compone de elementos de hormigón, acero y mampostería construidos con diferentes características y dimensiones en función del proyecto a realizar. La capacidad de respuesta sísmica de muros reforzados o estructurales se encuentra vinculada a la calidad de los materiales utilizados y el proceso constructivo [49].

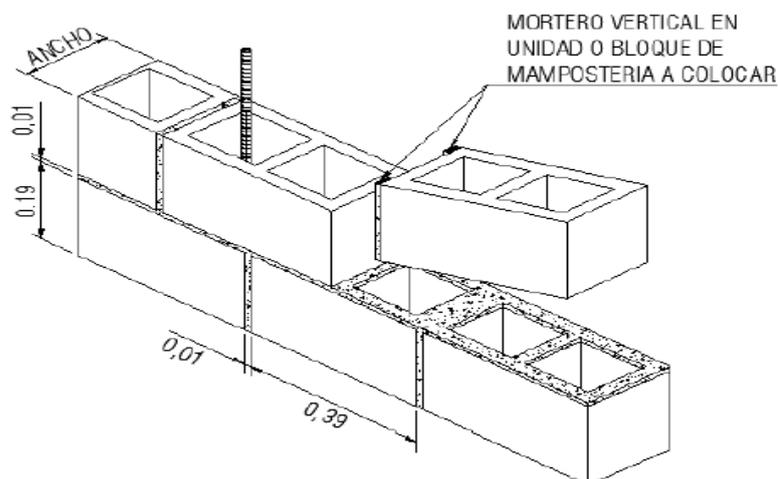


Fig. 4. Detalle típico de construcción de mampostería.

Nota: Tomado de [49].

Las unidades de albañilería son elementos de mampostería, los cuales están hechos de diversos materiales, como arcilla, hormigón o vidrio. No todos tienen la misma función, ya que se utilizan para tareas diferentes. Todas las unidades o bloques de hormigón fabricados deben cumplir con lo puntualizado en las normativas. En cuanto a las dimensiones existen variaciones en función de las operaciones a realizar y del material utilizado para su construcción [49].

En base a la caracterización de las unidades de albañilería, estas son tubulares, huecas, alveolares. Se utilizan cuando han adquirido las propiedades especificadas; si se

esterilizan con agua, es necesario esperar 28 días antes de utilizarlos. Su absorción atrae el agua del mortero al contacto, creando una adherencia que varía con la tasa de absorción de cada unidad. Por lo tanto, se recomienda que las propiedades del mortero tengan características semejantes con las unidades de albañilería, ya que en caso contrario se producirán consecuencias, las cuales afectarán a las propiedades de adherencia entre el ladrillo y el mortero, así como a la resistencia. De la misma manera es importante tener en consideración las condiciones ambientales en las que se trabaja en la obra y el proceso de construcción [50].

Tabla I
Resistencias a la compresión mínimas de piezas

Tipo de pieza	$F'p$ mínima $Mpa (kg/cm^2)$
Tabique de arcilla maciza hecha a mano	6(60)
Tabique macizo o multidimensional de arcilla u hormigón	10(100)
Tabique hueco de arcilla u hormigón	6(60)
Unidad de arcilla u hormigón con perforaciones sólidas o múltiples	10(100)
Unidad de arcilla u hormigón hueco	6(60)

Nota: Tomado de [45].

Tipos de unidades de albañilería

Gracias a la amplia disponibilidad de unidades en variedad, la persona interesada en adquirir este material, es posible requerir un tipo específico de unidad según la necesidad requerida en el trabajo. Estas pueden diferir en cuanto a las dimensiones y características tanto físicas como mecánicas. Indica los espesores mínimos de los muros interiores y exteriores de las unidades de mampostería, dependiendo de las dimensiones del módulo y de la construcción [51].

Tabla II
Espesor de bloques y paredes para unidades de albañilería lisa

Dimensiones de bloques Ancho x alto x largo (cm)	Espesor mínimo en paredes exteriores (mm)	Espesor mínimo en paredes interiores (mm)
10x19x39	20	20
12x19x39	20	20

14x19x39	25	25
15x19x39	25	25
20x19x39	32	25
25x19x39	32	30
30x19x39	32	30

Nota: Tomado por [51]

La [48] detalla los siguientes tipos:

Unidad de albañilería alveolar se trata de unidades macizas y huecas con cavidades en las que se coloca de manera vertical el acero de refuerzo. Este tipo de unidad se utiliza regularmente para muros reforzados.

Unidad de albañilería apilable es un tipo de bloque similar a los elementos alveolares. Además, se usa para construir muros que no necesitan unirse con mortero.

Una unidad de mampostería hueca es aquella cuya área transversal paralelamente a la superficie del fondo es menor al 70% y mayor e igual al 50% del área total de la superficie del fondo. Es más, deberán tener un espesor mínimo de 15 mm para paredes exteriores y un mínimo de 13 mm de grosor para las paredes interiores.

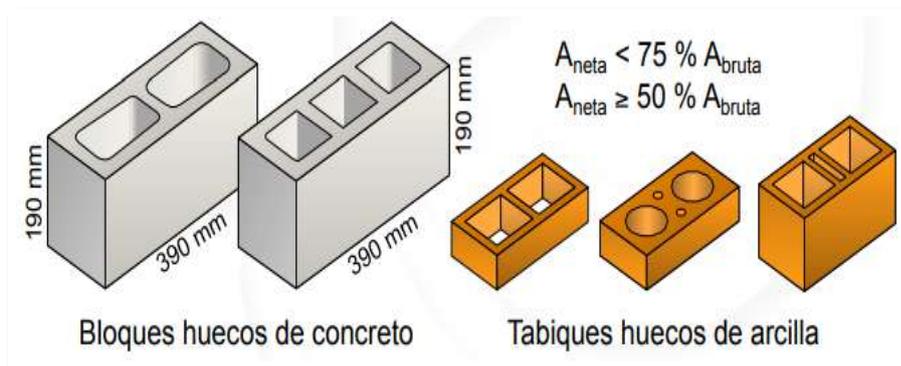


Fig. 5. Unidades huecas

Nota: Tomado de [47].

Unidades de albañilería sólida es cuando la sección transversal neta tiene un área neta superior al 75% del área total y una superficie superior al 70% del área bruta. Asimismo, dichas unidades son utilizadas en la Zona Sísmica 3 en muros confinados, siendo estos de arcilla, arena caliza u hormigón E. 070.

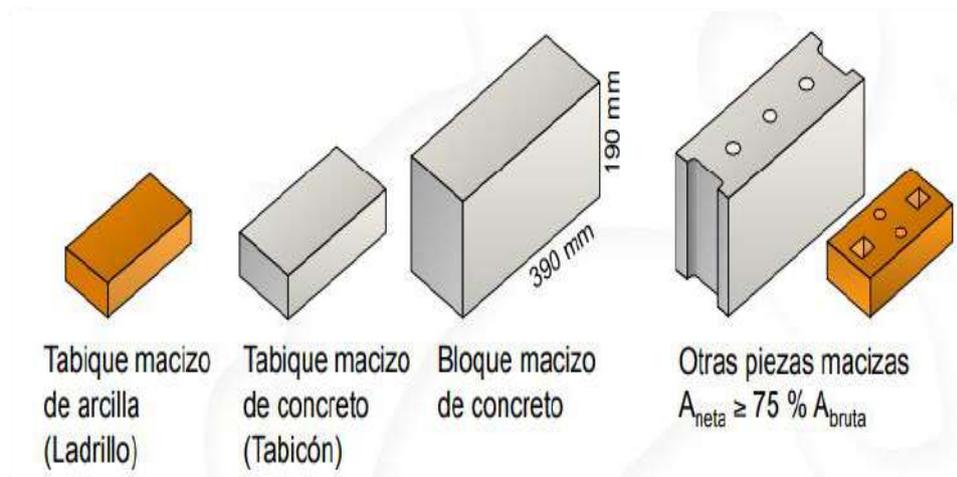


Fig. 6. Tipo de unidades de albañilería maciza o sólida

Nota: Tomado de [47].

Unidad de albañilería tubular, estos son bloques con cavidades parecidas a las superficies inferiores. Los mismos que pueden utilizarse en la zona sísmica 1. Tal y como se indicó en la tabla de directrices para el uso de mampostería para un fin estructural.

Unidad de albañilería de concreto, puede ser industrial o artesanal, se fabrican mezclando cemento, arena, arcilla y agua. La proporción varía en función de la resistencia requerida. Cuando se producen unidades a partir de demostraciones artesanales, normalmente la dosificación de los materiales es por volumen (1:2:4, cemento, arena, confitillo de ¼") y en el caso de la producción industrial, la proporción es por peso, es así que en ambos procesos se utiliza menos agua para simplificar el desmontaje y eludir el aplastamiento de los ladrillos [44].

Clasificación para fines estructurales

El tamaño variable de las unidades y su deformación da lugar a juntas de mortero más gruesas, lo que reduce la resistencia al corte y a la compresión. Cuando se ensayan las unidades, se deben considerar para el diseño los resultados del peor caso. Si los resultados del cambio dimensional y de la deformación son de Clase IV y el ensayo de compresión es de Clase V, la unidad se considera una unidad de mampostería de Clase IV [47].

Conforme a la [52] las unidades de albañilería se clasifican en 5 tipos:

Tabla III
Características de los tipos de unidades de albañilería

TIPOS	DESCRIPCIÓN
TIPO I	Su resistencia y durabilidad son muy bajas. Se utiliza en edificios de mampostería que están en estado de reparación con requisitos mínimos.
TIPO II	Su resistencia y durabilidad son bajas. Se utiliza en edificios de mampostería con requisitos de funcionamiento moderados.
TIPO III	Capacidad y durabilidad moderadas. Se utiliza en edificios de mampostería en general.
TIPO IV	Alta capacidad y durabilidad. Para uso en edificios de mampostería con requisitos operativos estrictos.
TIPO V	Capacidad y durabilidad muy altas. Para uso en edificios de mampostería con requisitos operativos estrictos.

Nota: Adaptado de [52]

Propiedades

Variación de dimensiones, la [53] y la [54] especifican los parámetros que deben tenerse en cuenta al calcular las variaciones de las dimensiones de las unidades.

Área de vacíos, la [54] describe los materiales, equipos y procedimientos necesarios para esta prueba, así como los parámetros que son necesarios para satisfacer ciertos requisitos para asegurar el cumplimiento de la particularidad de las unidades deseadas in situ especificadas.

Absorción, al realizar esta prueba, deben considerarse los parámetros especificados [54] y [53]

Succión, esta prueba de unidad de mampostería tiene criterios a considerar, los cuales son especificados en la [54]. De acuerdo con la [55], la excesiva succión de una unidad de albañilería no asegura una adherencia buena entre ladrillo y mortero. El agua es absorbida de manera rápida por el ladrillo, creando juntas imperfectas y resistencia baja.

Resistencia a la compresión, para estimar la resistencia de las unidades, se considerarán los lineamientos especificados en la [53] y [54].

Muestreo, según la [48], este ensayo se ejecuta cada 50.000 ladrillos. Se seleccionan diez unidades al azar y se analiza el cambio dimensional, la deformación y la resistencia a la compresión.

Mortero

Conglomerante elaborado con agregado fino, cemento y agua en proporciones según diseño especificado. De color grisáceo, con fines de utilización como junta de unidades de albañilería y tarrajeo de muros, por su rápido secado y buen agarre. Pueden ser de fábrica, previo diseño del fabricante y envasado para su compra. O también son prescritos, elaborados in situ cerca al lugar donde van a ser colocados posteriormente [56].

Propiedades del mortero

Estado fresco

Fluidez, es expresada como porcentaje del diámetro original, pues esta propiedad no es más que el incremento en el tamaño medio de la muestra en relación al diámetro de la base [57].

Trabajabilidad, la capacidad de retener agua aumenta cuando se añade cal a la mezcla. Se vuelve muy plástica cuando se añade más agua de la necesaria, pero hay que tener cuidado de no sobrepasar los parámetros máximos, ya que se formarán huecos al evaporarse el agua [58].

Retención de agua, representa la habilidad de la lechada para retener líquido para conservar su ductilidad cuando está en contacto con la superficie absorbente, que es un factor que afecta a la unión entre la lechada y el propio conjunto. También afecta a la hidratación del cemento, al tiempo de curado y a la resistencia del mortero [59].

Tiempo de fraguado, este es el período necesario para endurecer a partir de una reacción exotérmica, este proceso no puede hacerse de forma brusca, sino gradualmente, para un trabajo óptimo. La técnica más comúnmente empleada para determinar con exactitud este tiempo es mediante el uso de la aguja de Vicat.

Velocidad de endurecimiento, el lapso transcurrido entre la última y primera lechada es de 2 a 24 horas, dependiendo por supuesto de los materiales de la mezcla y de las condiciones ambientales.

Estado endurecido

Adherencia, es la capacidad de unir los materiales, así como el momento en el que se produce la unión mecánica de los materiales que componen el mortero. Los morteros con un exceso de agua en su composición no son recomendables [60].

La contracción y estabilidad del volumen son aspectos importantes, ya que la evaporación del agua puede ocasionar cambios en el volumen. Sin embargo, también puede ocurrir debido a un exceso de cemento o agua en la mezcla, lo cual puede perjudicar los revestimientos al generar grietas [61].

Resistencia a la compresión, esta es la propiedad que mejor describe el comportamiento del mortero en los muros de carga de mampostería. La resistencia debe ser lo más alta posible, aunque sea inferior a la de la mampostería sobre la que se construye. Es decir, es la capacidad de resistir las tensiones en los elementos portantes. El fallo del material por agrietamiento es previsible como característica independiente. Además, la estabilidad depende de ella, esta característica depende de la correcta hidratación del cemento [62].

Resistencia mecánica, considerando que el mortero es responsable de brindar una unión adhesiva sólida, es fundamental que exhiba un buen desempeño en cuanto a su resistencia mecánica. Los revestimientos de mortero funcionan principalmente a través de los esfuerzos de impacto directo. La selección óptima de los materiales constituyentes proporcionará los mejores resultados posibles en términos de consistencia y resistencia de la masa [63].

Resistencia a la flexión, el espécimen en forma de prisma se somete a pruebas de flexión utilizando un enfoque similar al de una viga con soporte libre, pero empleando diferentes métodos de carga. En determinadas situaciones, la deformación se produce cuando se aplica en el centro de la luz, una carga. El resto consiste en dos porcentajes iguales de concentración aplicados en un tercio de la luz. El ensayo de flexión con tercera carga se

utiliza para determinar el procedimiento a tracción controlada. Se supervisa la deformación mínima de la viga con el objetivo de mantener el control. [64].

Resistencia a la tracción, resulta desafiante identificar un procedimiento sencillo y confiable que permita determinar la resistencia uniaxial en tensión directa de manera reproducible. En esta situación, se trata de un material frágil, que se modifica por medio de un fallo prematuro a la tensión concentrada que se desarrolló en la década de 1950. Debido a la situación en la que el cilindro se encuentra sometido a tracción, la tensión generada alcanza niveles cercanos a su resistencia a la tracción y se producen daños por la fuerza ejercida. En este punto, el material experimenta grietas y se expande a lo largo del plano. Sin embargo, es importante destacar que su magnitud es más de tres veces superior al límite de tensión a la tracción [65].

Clasificación de morteros

Acorde con la [48], los morteros se clasifican en Tipo NP (muros no portantes) y tipo P (muros portantes). Para el tipo P1 Y P2, la proporción en volumen de sus componentes de un mortero es 1 de cemento, (o a $\frac{1}{4}$) de cal y 3 a $3\frac{1}{2}$ de arena en P1 Y 4 a 5 en P2 y por ultimo para el tipo NP 1 de cemento y 3 a 6 de arena.

El [45] clasifica los morteros según su resistencia en Tipo I y II, en el primero, la resistencia a compresión es mayor o igual a 125 kg/cm^2 y en el segundo, la resistencia a compresión es menor que la del Tipo I y mayor o igual a 75 kg/cm^2 . Además

Tabla IV

Proporción volumétrica para mortero dosificado en obra

CANTIDADES	TIPO DE MORTERO			
	Tipo I		Tipo II	
Cemento hidráulico	1	1	1	1
Cemento de albañilería	-	$\frac{1}{2}$	-	1
Cal hidratada	0 a $\frac{1}{4}$	-	0 a $\frac{1}{2}$	-
Arena	3	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	6

Nota: Adaptado de [45].

Morteros calcáreos, las más conocidas son caliza dolomítica y la caliza blanca. Los morteros que contienen este material tienen una trabajabilidad mejor, y esto depende del aglutinante y del material plastificante que contenga. La proporción entre cal y arena suele ser de 1:2 para los acabados y de 1:3 o 1:4 cuando es necesario para trabajos de albañilería. En el caso de que se utilicen mayores proporciones, el mortero pierde su ductilidad y trabajabilidad, lo que provoca grietas [66].

Mortero de cal y cemento portland, la dosificación básica de este mortero es 1:3, caracterizado por presentar, mayor resistencia inicial, así como, mejor retención de agua y trabajabilidad. Para obtener propiedades mucho mejores, el porcentaje de cemento en la mezcla debe ser mayor, ya que, de lo contrario, el alto contenido de cal reduce significativamente las mismas, acorta el tiempo de mezcla y colocación y aumenta la permeabilidad [67].

Morteros de cemento, en este tipo de mortero se emplean cementos naturales o cemento Portland para obtener fuerzas de endurecimiento elevadas. La proporción (cemento: arena) utilizada determina, entre otras propiedades, su trabajabilidad. Para evitar que el mortero se endurezca antes de su colocación, primero se debe mezclar el cemento con la arena. Dicho material no puede ser sustituido en cantidades grandes porque resulta poco práctico. Es así que el módulo de finura, el análisis de la granulometría y la textura deberán estar dentro de los parámetros fijados para conseguir una masa compacta y homogénea y un buen ajuste de las partículas [66].

Agregados

Son áridos con características granulares, conocidos como materiales rocosos. Además, se trata de un material pasivo que se mezcla con un aglutinante y agua con el fin de crear el mortero. Los áridos desempeñan un papel de gran relevancia, ya que constituyen alrededor del 75% de la mezcla. Asimismo, es fundamental que los áridos posean una resistencia y durabilidad destacadas, y que su superficie se encuentre libre de contaminantes que puedan comprometer la integridad de la pasta [68] [69].

Clasificación de los agregados

Por su procedencia, se divide en agregado natural y artificial, el primero es originado por la explotación de recursos naturales como: depósitos fluviales tales como arena, grava de río y glaciares y de canteras de diversidad de rocas y piedras naturales [70], y el segundo es obtenido a partir de procesos y productos industriales como: escorias de altos hornos, arcillas expandidas, limadura de hierro, Clinker entre otros [70]. También se clasifican por su tamaño, el cual se divide en árido fino y árido grueso; el árido fino se denomina arena, es decir, el material no retenido por el tamiz N° 4, igual a 4,75 mm [71].

Ensayos a los agregados

Granulometría, se lleva a cabo un análisis sobre las partículas que componen un agregado. El agregado se hace pasar por diferentes tamices de malla cuadrada para separarlo en fracciones iguales (respecto al tamaño), el cual debe ser de al menos 300g como mínimo para el ensayo postsecado y sus características deben ajustarse a la NTP 400.012 y a la [72]. Asimismo, cabe mencionar al módulo de finura (Mf), es el tamaño de partículas de materiales diferentes. Se recomienda utilizarlo para averiguar el factor de finura de un árido fino, en función de su clasificación.

Tabla V
Granulometría del agregado fino

MALLAS ASTM (mm)	(4.75) N°4	(2.38) N°8	(1.18) N°16	(0.60) N°30	(0.30) N°50	(0.15) N°100	(0.075) N°200
% QUE PASA	100	95 - 100	70 - 100	40 - 75	10 - 35	2 - 15	Menor a 2

Nota: Adaptado de [48].

Tabla VI
Módulo de finura según su clasificación

Agregado fino	Extra fino	Finos	Medianos	Gruesos	Extra gruesos
(MF) Finura	Menor a 2	2.00 a 2.60	2.60 a 2.90	2.90 a 3.50	Superior a 3.50

Nota: Adaptado de [70].

Peso unitario, la densidad total o peso unitario definido como la masa de los áridos para cubrir un recipiente de un determinado volumen unitario [73].

La absorción es la variación de la masa de un agregado ocasionada por la capacidad de los poros de sus partículas para retener agua. En otras palabras, se trata de la diferencia entre el estado seco del agregado y su condición tras estar en contacto directo con el agua en un tiempo suficiente [74].

El contenido de humedad se refiere al exceso de agua que está presente en un material en comparación con su estado seco, y se expresa como un porcentaje (%) [75].

Contenido de aire, se trata de la porosidad del material, sin considerar en el agregado, los poros impermeables. Por lo general, se expresa como un porcentaje del volumen total del mortero. [76].

Arena

La arena se puede obtener de forma natural o a través de procesos de fabricación. La arena natural se forma por la erosión de las rocas a través de los ríos y se puede encontrar en sedimentos de ríos, lagos, mares y costas. Dependiendo del tipo de sedimento, los granos de arena pueden tener forma angular o redonda, siendo las arenas industriales naturalmente angulosas. En general, todas las arenas son adecuadas para la producción de morteros, siempre y cuando cumplan con los requisitos de granulometría natural (Rivera, 2016).

Arena de río, material cuyas partículas son generalmente muy finas y a menudo contienen impurezas, redondeadas por el transporte que sufren [77].

Arena de mar, este tipo de arena es el producto de la erosión de rocas y arrecifes de coral. Se deposita en zonas costeras y arenosas. Su granulometría es de unos 0,2 mm en alta proporción. Como esta arena se encuentra en la zona costera, suele contener cloruro y sulfato, lo que podría alterar el comportamiento del mortero si no se diseña adecuadamente [78]

Cuando se utiliza arena de mar como agregado fino, es importante tener en cuenta que puede contener un alto nivel de sales solubles, cloruros e impurezas que pueden afectar

la durabilidad del mortero. Los cloruros presentes en la arena marina pueden provocar grietas locales en el mortero cuando se exponen a ellos, especialmente en áreas débiles desde el interior hasta la superficie. Además, para determinar el contenido de sales en la arena marina, se debe realizar la prueba especificada en la norma técnica NTP 339.152:2002, la cual describe el procedimiento para preparar un extracto acuoso utilizando una cantidad significativa de agua. Esto permite evaluar la cantidad de solubles de sales presentes en la arena marina.

El cemento Portland se refiere a un material triturado en partículas muy finas que adquiere una consistencia de pasta al mezclarse con agua. A partir de esta mezcla, comienza un proceso interno de endurecimiento que culmina en una resistencia considerable incluso cuando se sumerge en agua, lo que le otorga su nombre como aglutinante hidráulico. Su producción se lleva a cabo a través de un proceso industrial que involucra minerales como la piedra caliza, la alúmina, la sílice y la arcilla, presentes en la naturaleza. Además, se suelen agregar otros componentes para mejorar su composición química, siendo el óxido de hierro el más utilizado [79].

Tabla VII
Tipos de cementos Portland

TIPOS	DESCRIPCIÓN
TIPO I	Para hormigones que no estén sujetos a la acción de sulfatos en su entorno, ya sea en el ambiente, suelos o aguas subterráneas.
TIPO II	Cementos con propiedades antibacterianas debido a su capacidad de generar una liberación de calor moderada durante la hidratación.
TIPO III	Se emplean en proyectos de hormigón de fraguado rápido que requieren estar expuestos a flujos de agua durante la construcción.
TIPO IV	Se emplean en proyectos de gran envergadura, debido a su capacidad de generar una baja liberación de calor durante la hidratación.
TIPO V	Poseen una alta resistencia a los sulfatos que podrían encontrarse tanto en los materiales pétreos utilizados como en el entorno circundante.

Nota: Adaptado de [80].

Agua, preferiblemente se debe emplear agua potable. Además de cumplir con la [81] y [82]. Pues es un componente importante de la mezcla de hormigón y mortero, que ayuda al cemento a activar su capacidad aglutinante. Se requiere que el agua esté libre de compuestos alcalinos y de materia orgánica. Asimismo, juega un papel fundamental en la mezcla de concreto y mortero, facilitando la activación del cemento y su capacidad de actuar como ligante.

Agua de mezclado, desempeña un papel importante al momento de hidratar el cemento garantizando la trabajabilidad de la mezcla. Es de suma importancia respetar la dosis de agua prescrita, porque un exceso de agua permite la formación de huecos durante la evaporación, lo que puede afectar directamente a la durabilidad y resistencia del mortero [83].

El agua de curado desempeña un papel fundamental al permitir que la reacción agua-cemento continúe después de la mezcla, lo que contribuye a lograr la deseada resistencia en el hormigón. Por lo general, el agua empleada para el proceso de curado no exige los mismos criterios de calidad que el agua de mezcla, pero es importante que esté libre de impurezas y compuestos orgánicos que puedan causar manchas en la superficie final del producto. Es importante tener precaución con la presencia de cloro en el agua para evitar que la sal penetre en la armadura de acero a través de los poros del hormigón [68].

Diseño de mezclas, es el proceso de calcular la cantidad de cada componente La adición de un componente esencial para obtener las características deseadas del material en sus estados plástico y endurecido. El proceso de diseño de un material compuesto puede resultar altamente específico y complejo debido a la necesidad de representar con gran precisión múltiples variables y las interrelaciones existentes entre ellas [84].

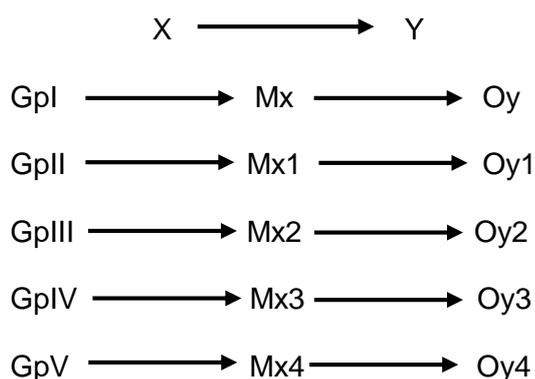
Curado, es necesario mantener una humedad constante en el mortero durante los primeros 7 días, garantizando que la temperatura se mantenga por encima de los 10°C. La resistencia lograda es igual a la esperada en cualquier período de tiempo [68].

II. MATERIALES Y MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación utilizado es cuantitativo, el cual se emplea para responder preguntas de investigación, verificar hipótesis y recopilar información para su posterior análisis. También se utiliza para investigaciones que involucran transformaciones o transformaciones reales en el diseño de nuevos productos y procesos.

En cuanto al diseño de investigación, se utiliza un enfoque experimental que implica el manejo de variables y un control adecuado de los factores externos. Para probar la hipótesis, se llevan a cabo pruebas de laboratorio, y los resultados obtenidos se analizan utilizando diversos softwares.



Donde:

Gp_{I-V}: Grupo de pruebas.

M_x: Muestra del mortero con arena de río.

M_{x1}: Muestra experimental del mortero con adición del 10% de arena de mar.

M_{x2}: Muestra experimental del mortero con adición del 20% de arena de mar.

M_{x3}: Muestra experimental del mortero con adición del 25% de arena de mar.

M_{x4}: Muestra experimental del mortero con adición del 30% de arena de mar.

O_y: Observación de resultados del mortero con arena de río.

O_{y1-y4}: Observación de resultados del mortero adicionando arena de mar.

2.2. Variables, Operacionalización

Variable Independiente

Arena de mar

Variable Dependiente

Propiedades del mortero

Operacionalización

Se muestra en la siguiente Tabla VIII para la variable independiente y la Tabla IX para la variable dependiente.

Tabla VIII

Operacionalización de variables independientes

Variable independiente	Dimensiones	Indicadores	Unidad	Técnicas e instrumentos de recolección de datos
Arena de mar	Porcentaje de arena de mar	10% 20% 25% 30%	kg	Observación directa y análisis de documentos

Tabla IX

Operacionalización de variable dependiente

Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	Ítem	Técnicas e instrumentos de recolección de datos
Propiedades del mortero de asentado	Análisis de los materiales	Arena de río	NTP 400.012	Observación directa y análisis de documentos y ensayos en laboratorio
	Diseño de mezcla convencional	Arena de mar	NTP 400.012	
	Diseño de mezcla modificado	Dosificación en volumen	m3	
	Propiedades físico - mecánica	Dosificación en peso	Kg	
		Dosificación en volumen	m3	
		Dosificación en peso	Kg	
		Fluidez	%	
		Resistencia a la compresión	kg/cm2	
		Resistencia a la flexión	kg/cm2	
		Resistencia a la tracción	kg/cm2	
	Propiedades mecánicas en albañilería simple	Resistencia a la adherencia por flexión	kg/cm2	
		Resistencia a la compresión en pilas	kg/cm2	
		Resistencia a la compresión diagonal	kg/cm2	

2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección

Población

Conformado por los principales componentes que son parte de la producción la producción de mezcla de mortero, así como los ladrillos que se fabrican a partir de arena de río para arena de mar.

Muestra

Los especímenes utilizados en el estudio consisten en diferentes tipos, como especímenes cúbicos, prismáticos, columnas de mampostería de tres partes y muros de mampostería de dimensiones aproximadas de 61,50 cm de ancho por 61,50 cm de alto.

El diseño del mortero se llevará a cabo en cuatro lotes, utilizando diferentes proporciones de mezcla (1:3, 1:4, 1:5 y 1:6), y se realizarán sustituciones en el agregado fino con cuatro porcentajes de arena de mar (10%, 20%, 25% y 30%).

Las muestras preparadas serán sometidas a ensayos de acuerdo con las normas técnicas peruanas. Para el ensayo de resistencia a la compresión, se utilizarán cubos con dimensiones de 5 cm x 5 cm x 5 cm, siguiendo la norma [85]. Para el ensayo de resistencia a la flexión, se utilizarán probetas prismáticas con dimensiones de 4 cm x 4 cm x 16 cm, según la norma [86]. Además, las probetas cilíndricas utilizadas para el ensayo de resistencia a la tracción deberán cumplir con la norma [87].

Además, se llevaron a cabo ensayos adicionales para evaluar la resistencia de los prismas de albañilería compuestos por tres unidades de albañilería, siguiendo la norma técnica peruana [88]. Asimismo, se realizaron ensayos para determinar la resistencia a la adherencia por flexión, utilizando muestras con tres unidades de albañilería, de acuerdo con la norma [89]. Por último, se construyeron muros de albañilería con dimensiones de 615 mm de ancho por 615 mm de alto para llevar a cabo el ensayo de compresión diagonal, según lo establecido en la norma [90].

A continuación, se proporcionarán los detalles de las cantidades de muestras elaboradas para cada ensayo.

También se realizaron ensayos para determinar la resistencia a la compresión de prismas de albañilería formados por tres unidades de albañilería [88], se ensayaron especímenes para determinar la resistencia a la adherencia por flexión [89] con tres unidades de albañilería y para el ensayo de compresión diagonal en muros de albañilería [90] se construyeron muros de 615 mm de ancho x 615 mm de alto. A continuación, se detallan las cantidades de muestras elaboradas.

Muestreo de ensayos

Tabla X

Muestras cúbicas sometidas a ensayos de resistencia a la compresión

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:3				Total
			Patrón	10%	20%	25%	
Cubos de 50mm x 50mm x 50 mm	Resistencia a la compresión	3	3	3	3	3	15
		7	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	15
TOTAL							45

Tabla XI

Muestras de vigas prismáticas sometidas a ensayos de resistencia a la flexión.

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:3				Total
			Patrón	10%	20%	25%	
Prismas de 160 mm x 40mm x 40 mm	Resistencia a la flexión	3	3	3	3	3	15
		7	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	15
TOTAL							45

Tabla XII

Muestras sometidas a ensayos de resistencia a la tracción

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:3				Total
			Patrón	10%	20%	25%	
Medidas según norma	Resistencia a la tracción	3	3	3	3	3	15
		7	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	15
TOTAL							45

Tabla XIII

Muestra para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:3				Total	
			Patrón	10%	20%	25%		30%
Pilas 3 Unid.	Resistencia a la compresión axial	14	3	3	3	3	3	15
		21	3	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	3	15
TOTAL							45	

Tabla XIV

Muestra para la determinación de la resistencia a adherencia por flexión

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:3				Total	
			Patrón	10%	20%	25%		30%
Pilas 3 Unid.	Resistencia a adherencia por flexión	14	3	3	3	3	3	15
		21	3	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	3	15
TOTAL							45	

Tabla XV

Muestra para compresión diagonal en muretes de albañilería

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:3				Total	
			Patrón	10%	20%	25%		30%
Muretes	Compresión diagonal en muretes de albañilería	28	3	3	3	3	3	15
TOTAL							15	

Tabla XVI

Muestras cúbicas sometidas a ensayos de resistencia a la compresión

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:4				Total	
			Patrón	10%	20%	25%		30%
Cubos de 50mm x 50mm x 50mm	Resistencia a la compresión	3	3	3	3	3	3	15
		7	3	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	3	15
TOTAL							45	

Tabla XVII

Muestras de vigas prismáticas sometidas a ensayos de resistencia a la flexión.

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:4				Total
			Patrón	10%	20%	25%	
Prismas de 160 mm x 40mm x 40 mm	Resistencia a la flexión	3	3	3	3	3	15
		7	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	15
TOTAL						45	

Tabla XVIII

Muestras sometidas a ensayos de resistencia a la tracción

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:4				Total
			Patrón	10%	20%	25%	
Medidas según norma	Resistencia a la tracción	3	3	3	3	3	15
		7	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	15
TOTAL						45	

Tabla XIX

Muestra para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:4				Total
			Patrón	10%	20%	25%	
Pilas 3 Unid.	Resistencia a la compresión axial	14	3	3	3	3	15
		21	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	15
TOTAL						45	

Tabla XX

Muestra para la determinación de la resistencia a adherencia por flexión

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:4				Total
			Patrón	10%	20%	25%	
Pilas 3 Unid.	Resistencia a adherencia por flexión	14	3	3	3	3	15
		21	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	15
TOTAL						45	

Tabla XXI

Muestra para compresión diagonal en muretes de albañilería

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:4				Total	
			Patrón	10%	20%	25%		30%
Muretes	Compresión diagonal en muretes de albañilería	28	3	3	3	3	3	15
TOTAL							15	

Tabla XXII

Muestras cúbicas sometidas a ensayos de resistencia a la compresión

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:5				Total	
			Patrón	10%	20%	25%		30%
Cubos de 50mm x 50mm x 50mm	Resistencia a la compresión	3	3	3	3	3	3	15
		7	3	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	3	15
TOTAL							45	

Tabla XXIII

Muestras de vigas prismáticas sometidas a ensayos de resistencia a la flexión.

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:5				Total	
			Patrón	10%	20%	25%		30%
Prismas de 160 mm x 40mm x 40 mm	Resistencia a la flexión	3	3	3	3	3	3	15
		7	3	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	3	15
TOTAL							45	

Tabla XXIV

Muestras sometidas a ensayos de resistencia a la tracción

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:5				Total	
			Patrón	10%	20%	25%		30%
Medidas según norma	Resistencia a la tracción	3	3	3	3	3	3	15
		7	3	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	3	15
TOTAL							45	

Tabla XXV

Muestra para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:5				Total	
			Patrón	10%	20%	25%		30%
Pilas 3 Unid.	Resistencia a la compresión axial	14	3	3	3	3	3	15
		21	3	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	3	15
TOTAL							45	

Tabla XXVI

Muestra para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:5				Total	
			Patrón	10%	20%	25%		30%
Pilas 3 Unid.	Resistencia a la compresión axial	14	3	3	3	3	3	15
		21	3	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	3	15
TOTAL							45	

Tabla XXVII

Muestra para la determinación de la resistencia a adherencia por flexión

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:5				Total	
			Patrón	10%	20%	25%		30%
Pilas 3 Unid.	Resistencia a adherencia por flexión	14	3	3	3	3	3	15
		21	3	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	3	15
TOTAL							45	

Tabla XXVIII

Muestra para compresión diagonal en muretes de albañilería

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:5				Total	
			Patrón	10%	20%	25%		30%
Muretes	Compresión diagonal en muretes de albañilería	28	3	3	3	3	3	15
TOTAL							15	

Tabla XXIX

Muestras cúbicas sometidas a ensayos de resistencia a la compresión

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:6				Total
			Patrón	10%	20%	25%	
Cubos de 50mm x 50mm x 50mm	Resistencia a la compresión	3	3	3	3	3	15
		7	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	15
TOTAL							45

Tabla XXX

Muestras de vigas prismáticas sometidas a ensayos de resistencia a la flexión.

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:6				Total
			Patrón	10%	20%	25%	
Prismas de 160 mm x 40mm x 40 mm	Resistencia a la flexión	3	3	3	3	3	15
		7	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	15
TOTAL							45

Tabla XXXI

Muestras sometidas a ensayos de resistencia a la tracción

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:6				Total
			Patrón	10%	20%	25%	
Medidas según norma	Resistencia a la tracción	3	3	3	3	3	15
		7	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	15
TOTAL							45

Tabla XXXII

Muestra para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:6				Total
			Patrón	10%	20%	25%	
Pilas 3 Unid.	Resistencia a la compresión axial	14	3	3	3	3	15
		21	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	15
TOTAL							45

Tabla XXXIII

Muestra para la determinación de la resistencia a adherencia por flexión

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:6				Total
			Patrón	10%	20%	25%	
Pilas 3 Unid.	Resistencia a adherencia por flexión	14	3	3	3	3	15
		21	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	15
TOTAL							45

Tabla XXXIV

Muestra para compresión diagonal en muretes de albañilería

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:6				Total
			Patrón	10%	20%	25%	
Muretes	Compresión diagonal en muretes de albañilería	28	3	3	3	3	15
TOTAL							15

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Entre las metodologías utilizadas para recabar datos, se destacan y analizan diversas técnicas, entre ellas, la observación directa, que es una técnica con la que es posible analizar el desempeño de los morteros en cada una de sus fases o etapas, desde la preparación hasta el ensayo, y el análisis documental, el cual permite adquirir información examinando fuentes diversas, que decretan los parámetros necesarios para abordar de forma correcta dicha investigación.

Instrumentos para la recolección de datos, Se refiere a los dispositivos empleados para registrar de manera exhaustiva toda la información y datos recopilados durante el análisis previo de las variables.

Guías de observación, formularios elaborados por el laboratorio donde se realizarán los ensayos (LMSCEACH E.I.R.L.), y también Es el lugar donde se registrarán los datos recolectados y posteriormente se analizarán con el objetivo de abordar de mejor forma la investigación.

Guías de análisis de documentos, incluye las normas internacionales y nacionales aplicables que ayudan a realizar las pruebas propuestas. A lo largo de este estudio se utilizarán las normas de la ASTM, reglamento nacional de edificaciones y las normas técnicas peruanas para describir los procedimientos de las distintas pruebas realizadas en este estudio.

Validez y Confiabilidad, para lograr los objetivos planteados, se llevaron a cabo una serie de ensayos de laboratorio, siguiendo estrictamente las directrices definidas en las normas ASTM y NTP, Mediante el uso de los equipos e instrumentos apropiados, todos ellos proporcionados por el laboratorio LMSCEACH E.I.R.L, previa verificación de los equipos.

Procedimientos de análisis de datos, se refiere a las diferentes etapas de la investigación, con el objetivo de comprender los pasos abarcativos necesarios para obtener los resultados y verificar la veracidad o falsedad de la hipótesis planteada. Esta información se muestra de manera visual en la figura 7, que representa un diagrama de flujo que ilustra el proceso en su conjunto.

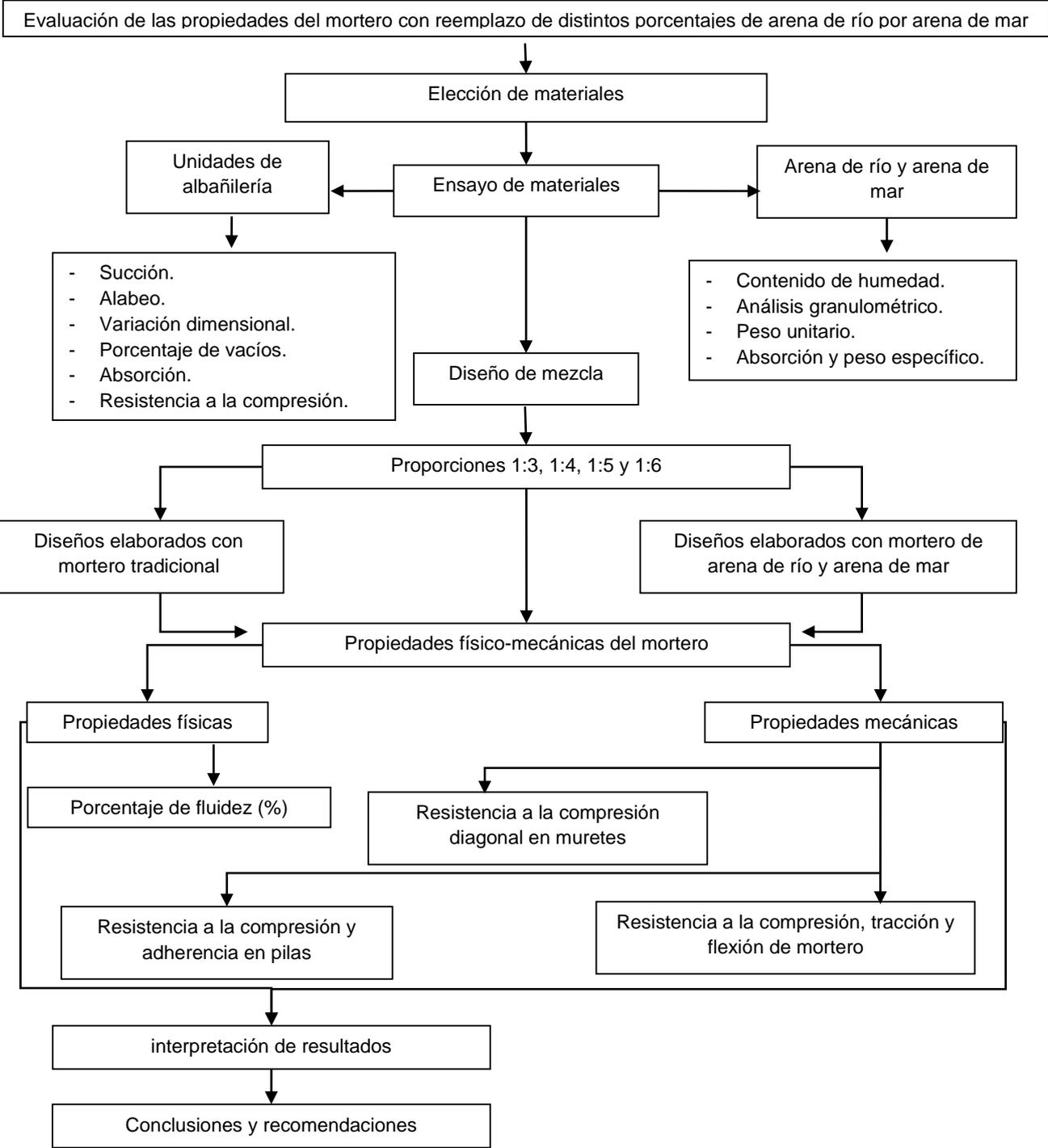


Fig. 7. Diagrama de flujo de procedimiento

Nota: El gráfico representa el proceso de la investigación

2.5. Descripción de análisis de datos

Selección y obtención de materiales

Agregado fino, se utilizó arena de río como árido fino. El mismo que se usó luego de que un estudio sobre el río determinara que el material más adecuado provenía del río La Leche en Motupe - Lambayeque con coordenadas UTM 9302211 - 671228.



Fig. 8. Muestra extraída del río La Leche - Motupe

Cemento, el que se empleó en el estudio fue de la marca Pacasmayo tipo I.



Fig. 9. Cemento Pacasmayo Tipo I

Arena de mar, se adquirió de la playa San José, luego del estudio de playas, donde se determinó que el material óptimo era el mencionado anteriormente, el cual se utilizará en diferentes porcentajes en la mezcla en relación a la cantidad de árido fino (arena de río), con el fin de obtener el porcentaje óptimo de la mezcla.



Fig. 10. Muestra extraída de la playa San José

Agua, Se empleó agua potable suministrada por las instalaciones del laboratorio LMSCEACH E.I.R.L.



Fig. 11. Muestra de agua libre de impurezas

Unidades de albañilería, para tener en consideración esta unidad, se analizaron las cuatro marcas lambayecanas más comunes (Sipán, Tayson, Cerámicos Lambayeque y Lark). La marca Lark utilizada en este estudio resultó ser el más eficaz ya que este ladrillo presentó características mucho mejores que las otras marcas.



Fig. 12. Análisis de elementos para determinar la óptima unidad de albañilería

Ensayos realizados al agregado fino

Análisis granulométrico, para la prueba de determinación del tamaño de las partículas, hay que tener en cuenta los parámetros especificados en la [91]. Se trata de hacer pasar una muestra de materia seca a través de diferentes tamaños de malla estándar, progresivamente de grandes a pequeñas aberturas, para determinar la cantidad asociada al tamaño de las partículas.



Fig. 13. Análisis granulométrico del árido fino



Fig. 14. Análisis granulométrico de la arena de mar

Peso unitario compactado y suelto, para esta prueba se considerarán los parámetros especificados en la [92], para el primer caso, el contenedor debe llenarse en tres capas, cada capa de áridos debe compactarse mediante 25 golpes de la uniformemente espaciados uniformemente, el molde debe cargarse completamente y, finalmente, la superficie debe nivelarse. Durante la compactación de la primera capa, debe controlarse la trayectoria para que se evite el contacto del fondo del contenedor con la varilla. Para el segundo caso, el molde se cargará con una llana hasta la parte superior de la superficie con no más de 50 mm (2") de material y el excedente inerte se eliminará por esparcimiento.



Fig. 15. Peso unitario suelto y compactado de la arena de río

Peso específico y absorción, la [93] especifica los parámetros para el análisis de la gravedad específica y la absorción de los áridos finos. Para el mismo análisis del poliestireno, se considera que los parámetros son los mismos que para los áridos finos. El procedimiento a seguir consiste en colocar en un fiola o matraz una muestra de agregado fino (500 g), luego saturarlo con agua hasta 500 cm³ y determinar el peso requerido. Tras este procedimiento, la muestra se coloca en un recipiente y se introduce en un horno durante 24 horas. A continuación, se indican las fórmulas para determinar el peso específico y la absorción:

Fórmula 1

Peso específico

$$Pe_{s.s.s} = \frac{500}{(V - V_a)} * 100$$
$$Pe_a = \frac{W_0}{(V - V_a) - (500 - W_0)}$$

Fórmula 2

Absorción

$$A_b = \frac{500 - W_0}{W_0} * 100$$

Donde:

Pe_{s.s.s}= Peso específico de masa saturada superficialmente seca.

Pe_a= Peso específico aparente.

A_b= Absorción.

W₀= Peso de la muestra secada en el horno.

V= Volumen del frasco (fiola).

V_a= Peso del agua colocada en el frasco.



Fig. 16. Ensayo de peso específico y absorción de arena de río y arena de mar

Contenido de humedad, para esta prueba se tienen en cuenta los parámetros especificados en la [94]. Se pesa la muestra en su estado natural en un recipiente y se introduce en la estufa durante 24 horas. A continuación, se pesa la muestra seca y se determina el contenido de humedad según la fórmula siguiente:

Fórmula 3

Contenido de humedad

$$\%h = \frac{W_n - W_s}{W_s} * 100$$

Donde:

%h= Contenido de humedad de la muestra (%).

W_s = Peso de la muestra seca (gr).

W_n = Peso de la muestra húmeda natural (gr).



Fig. 17. Muestra colocada al horno para determinar su contenido de humedad

Unidad de albañilería, el reconocimiento de las unidades se realizará de acuerdo con las [53], [95] y [48]. El propósito es comprobar si las unidades están en condiciones adecuadas para su uso en este estudio.

Variación dimensional, para esta prueba, tome 10 unidades enteras y secas, mida el ancho, el largo y la altura de cada unidad con una regla y promedie las unidades para el análisis. Asimismo, según la [48], los resultados del ensayo de las unidades tratadas industrialmente no deberán diferir en más de un 20 % y las diferencias en el espesor de las juntas dependerán de este ensayo. Cuanto mayor sea la desviación porcentual en las dimensiones, será mayor el espesor de la junta.



Fig. 18. Dimensiones del ladrillo empleando vernier

Porcentaje de área de vacíos, esta prueba, toma 10 ladrillos, que suelen ser las mismas muestras que las utilizadas para analizar el cambio dimensional, para ello, se eliminan las partículas de polvo de la superficie y se rellenan los huecos con arena, que debe caer de manera libre hasta llenarlos por completo. Luego de ello, se retira el excedente de arena, se procede a levantar la unidad para luego pesarla. Además del procedimiento anterior, la botella medidora de 500 ml también debe llenarse con arena y pesarse. Se utilizan las siguientes fórmulas para determinar el área vacía:

Fórmula 4

Porcentaje de área de vacíos

$$V_s = \frac{500ml}{S_c} \times S_u$$

$$\% \text{Área vacíos} = \frac{V_s}{V_u} \times \frac{1}{16.40} \times 100$$

Donde:

V_s = Volumen de arena en el espécimen de ensayo.

S_u = Peso en gramos de la arena contenida en el espécimen de ensayo.

V_u = Volumen de la unidad (cm^3).

S_s = Peso en gramos de 500 ml de arena en el cilindro graduado.



Fig. 19. Llenado de vacíos del ladrillo con arena

Absorción, en este ensayo, se analizan 5 unidades y se secan en un horno a 110°C durante 24 horas, luego se sacan y se enfrían a temperatura ambiente durante 4 horas y se pesan. Después, las unidades se sumergen en recipiente con agua limpia, dejándolo reposar a una temperatura entre 15°C - 30°C durante 24 horas. Posterior a ello una vez transcurrido el tiempo requerido, las unidades deben pesarse antes de que transcurran 5 minutos desde que se sacan del agua. Por último, se utiliza la siguiente fórmula para calcular el índice de absorción:

Fórmula 5

Absorción

$$\%Absorción = \frac{(W_s - W_d)}{W_d} \times 100$$

Donde:

W_s = Peso de la unidad saturada, luego de la inmersión en agua por 24hr.

W_d = Peso seco de la unidad.



Fig. 20. Peso de unidades luego de secar por 4 horas a temperatura ambiente

Succión, se examina el grado de adherencia del agua respecto a la superficie de la cara de asiento, lo que resulta interesante para hallar la relación entre mortero y elemento.

Además, para esta prueba se tienen en cuenta 5 unidades y se secan en una estufa a 110 °C durante 24 horas, tras lo cual se retiran las muestras y se dejan secar. Después del secado, las muestras se colocan en un recipiente plano y se llenan de agua hasta una altura de 3 mm. El tiempo de exposición de la unidad al agua será de 1 minuto, tras lo cual se retirará y se pesará para contabilizar el peso húmedo. Por último, la fórmula que debe utilizarse para estimar la capacidad de succión de la unidad es la siguiente:

Fórmula 6

Succión

$$Succión = \frac{(P_{su} - P_{se}) \times 200}{A}$$

Donde:

P_{se} = Peso del ladrillo en seco.

A = Área de contacto del ladrillo.

P_{su} = Peso del ladrillo en succión.



Fig. 21. Puesta de unidades al horno por 24 horas

Alabeo, es la prueba de ensayo que indica el desgaste o la poca importancia que se le dio al diseño u forma de los ladrillos, dentro de ello tenemos a:

En el caso de superficies cóncavas, se recomienda situar una regla de forma diagonal sobre la superficie que se va a medir, de manera que el punto de medición se desvíe lo más

posible de una línea recta. Utilizando la regla como referencia, se debe determinar la distancia máxima entre la superficie de la muestra y la regla. Esta distancia se mide con una regla de acero o un cursor que tiene una precisión de 1 mm, y se registra como la deformación de la superficie cóncava.

En el caso de bordes cóncavos, al medir la deformación de un borde con dicha característica, se debe colocar una regla entre los bordes del borde cóncavo que se va a medir. Se debe seleccionar la mayor distancia entre la varilla de la regla y el borde de la muestra. Utilizando una regla de acero o un cursor con una precisión de 1 mm, se mide esta distancia y se registra como el desvío del borde cóncavo.

Cuando se desea medir la deformación de una superficie convexa, Se sugiere tener contacto con una superficie plana para colocar la muestra con la superficie curvada, garantizando que las esquinas estén a la misma distancia de la superficie plana. Utilizando una regla o regla de acero, se debe medir la distancia entre cada una de las cuatro esquinas y la superficie plana, con una precisión de 1 mm.

En el caso de bordes convexos, al medir la deformación de un borde curvo, se recomienda colocar una varilla de yeso entre los bordes del borde curvo que se va a medir. Se debe seleccionar la mayor distancia entre el borde de la muestra y la varilla. Utilizando una regla, se mide esta distancia con una precisión de 1 mm y se registra como la deformación del borde curvo.



Fig. 22. Alabeo de unidades de albañilería

Resistencia a la compresión (f'_{b}), esta prueba consiste en utilizar 5 unidades, las cuales deben estar cortadas por la mitad, de manera que se mantenga la misma anchura y altura originales. Se aplicará en las superficies una capa de cemento - yeso y se dejará durante 24 horas, tras lo cual se someterán a una carga axial generada por compresión hidráulica, debiendo aplicarse a lo profundo de la unidad. Para el cálculo de la resistencia a la compresión axial (f'_{b}) se utilizará la siguiente fórmula: $f'_{b}=P-S$

Donde:

S = Desviación estándar.

P = Promedio de los datos obtenidos de la máquina de compresión.



Fig. 23. Prueba a compresión del elemento de mampostería

Ensayos realizados al mortero patrón y modificado en estado fresco

Ensayo de fluidez, este método se desarrolló según las especificaciones de la [57], el cual ayuda a determinar la trabajabilidad del mortero. En este ensayo se coloca un molde en la mesa de flujo, sobre el cual se coloca una capa de mortero y se compacta con 20 golpes, después de ello, se vierte una segunda capa hasta llenar completamente el molde, compactada de la misma manera que la primera capa, retirando el exceso de mortero, después se deja en el molde la mezcla.



Fig. 24. Mesa de flujo

Tras el desmoldeo vertical, se generan 25 golpes en la mesa de agitación durante un periodo de 15 segundos, durante el cual la mezcla se deja caer de una altura de aproximadamente 12,70 mm. Posterior a ello se medirán cuatro diámetros de mortero en la masa que fluye, tomando la media para calcular el porcentaje de fluidez.

Fórmula 7

Porcentaje de fluidez

$$\% \text{ fluidez} = \frac{\text{Diámetro promedio} - 101.6 \text{ mm}}{101.6 \text{ mm}} * 100$$



Fig. 25. Fluidez del mortero

Ensayos realizados al mortero patrón y modificado en estado endurecido.

Resistencia a la compresión ($f'c$), este método se llevó a cabo teniendo en cuenta los requisitos de la [85], que supone que el análisis se realiza en cubos de 5 cm x 5 cm x 5 cm. Así pues, el método consiste en colocar la mezcla de mortero en un molde, crear dos capas de 2,5 cm y apretarlas con 32 golpes en 10 segundos. La superficie superior del cubo debe nivelarse con badilejo. Tras el moldeado, las muestras deben solidificarse con agua limpia; se realizan pruebas a los 3, 7 y 28 días. La resistencia a la compresión se determina según la fórmula siguiente:

Fórmula 8

Resistencia a la compresión

$$f'c = \frac{P}{A}$$

Donde:

$f'c$ = Resistencia a la compresión (Kg/cm²).

A = Área de la superficie de la carga (cm²)

P = Carga máxima aplicada (Kgf).



Fig. 26. Ensayo a compresión de cubos de 5 cm por lado

Resistencia a la flexión, esta prueba se efectuó teniendo en cuenta las especificaciones de la [86] y la carga se aplicó sobre una distancia de en el centro de luz de la probeta. Durante el proceso, se utilizó un molde de 4 cm x 4 cm x 16 cm, el cual tuvo que ser aceitado antes de ser llenado, luego se colocó la solución en el molde en dos capas, cada una de 2 cm de altura, y se compactó con 12 golpes, después de llenar el molde se retiró el exceso hasta que quedara una superficie lisa, al retirar el molde la probeta tuvo que ser curada con agua, cabe señalar también que este ensayo se realizó a los 3, 7 y 28 días. Por último, para calcular la resistencia a la flexión se debe tener en cuenta la máxima resistencia a la rotura y se debe utilizar la siguiente fórmula:

Fórmula 9

Resistencia a la flexión

$$Mr = \frac{PL}{bh^2}$$

Donde:

Mr= Resistencia a la flexión (kg/cm²).

H= Altura de la muestra (cm).

P= Carga máxima aplicada (kg).

b= Ancho de la muestra (cm).

L= Distancia entre apoyos (cm).



Fig. 27. Análisis a la flexión en barras de 4cm x 4cm x 16cm

Resistencia a la tracción, esta prueba se ha realizado teniendo en cuenta las especificaciones descritas en la [87]. Con lo que concierne al procedimiento primero se utilizarán moldes que cumplan con las especificaciones de la [87], los cuales deberán ser lubricados antes del llenado, luego el mortero se vierte en el molde, teniendo cuidado de no compactarlo y de que rebose los bordes del mismo. A continuación, se presiona el mortero con los dedos 12 veces para formar puntos distribuidos sobre la superficie de la probeta, luego se vierte mortero adicional sobre la superficie de la probeta y se frota y alisa la superficie de la misma, para que luego de ello pasen por un proceso de curado y después sean ensayados a la edad de 3, 7 y 28 días.



Fig. 28. Muestra ensayadas a tracción

Ensayos realizados en albañilería simple

Resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería ($F'm$), para la preparación de los especímenes se utiliza como norma de referencia la NTP 399.605. Según esta norma, deben fabricarse al menos tres prismas con 1,5 cm de espesor de junta para cada muestra. En primer lugar, las unidades de mampostería deben humedecerse antes de la preparación de los pilotes. En tercer lugar, los pilotes de prueba deben prepararse verticalmente utilizando un nivel de burbuja y una plomada. En cuarto lugar, los pilotes deben ser curados después de la construcción durante 14 días y probados después de 28 días. Por último, los pilotes se someten a la fuerza axial generada por la prensa hidráulica.



Fig. 29. Pilas analizadas a compresión axial

Resistencia a la adherencia por flexión en pilas de albañilería ($f'r$), para la preparación de las muestras se debe tomar en consideración la [89]. De acuerdo con la normativa, se producen al menos 3 prismas por cada muestra, el espesor de la junta es de 1,5 cm, asimismo se tiene que tener en cuenta que, para la producción de pilas. Primero, las unidades se seleccionarán según lo estipulado en las normas. Segundo, las unidades deberán someterse a un proceso de humectación antes de la producción de los pilotes. Tercero, las probetas se prepararán mediante posicionamiento vertical utilizando un nivel y una plomada. Cuarto, una vez fabricadas las pilas serán curadas y se ensayarán a los 14 y 28 días. Quinto, con la ayuda de la prensa hidráulica, las pilas serán sometidas a una fuerza axial.



Fig. 30. Pilas ensayadas a flexión

Resistencia a la compresión diagonal en muretes, conforme a la norma [90] es necesario realizar un mínimo de 3 muretes de 60 cm x 60 cm. Además, esta prueba proporciona la resistencia al corte ($V'm$) aplicando una carga diagonal al muro que ayude a lograr la máxima carga en 1 o 2 minutos. Por último, para el cálculo de la resistencia al corte se utiliza la ecuación siguiente:

Fórmula 10

Resistencia a la compresión diagonal

$$V'm = \frac{0.707 \times P}{Ab}$$

$$Ab = \frac{l + h}{2} \times t$$

Donde:

$V'm$ = Esfuerzo de corte sobre el área bruta (Mpa).

P = Fuerza aplicada (N)

t = Espesor total del muro (mm).

l = Largo del muro (mm)

Ab = Área bruta del murete (mm²)

h = Altura del muro (mm).



Fig. 31. Ensayo de compresión diagonal de muretes de albañilería

2.6. Criterios éticos

Se refiere a los criterios habituales utilizados para justificar las disposiciones y valores morales que motivan las acciones humanas. Entre los principios más comunes que se manifiestan a diario en nuestra historia cultural están el respeto al ser humano, la bondad y la justicia. Tal como se define en el [96], en el Título III se describen los hechos que se consideran infracciones a la ética profesional y las correspondientes sanciones a imponer cuando se produce un acto contrario a lo que allí se señala, tal como se define en los apartados siguientes:

Apartado I: Comunicación con la sociedad, decreta que todos los ingenieros deben cuidar la salud, comunidad, seguridad e integridad de los residentes en su conjunto, recordando que todo individuo debe ser tratado con igual respeto como seres autónomos. Velarán por el buen uso y disfrute de todos los recursos siempre de acuerdo con las disposiciones establecidas.

Apartado II: Comunicación con el público, al realizar un trabajo, los ingenieros deben actuar con la seriedad y convicción necesarias. Los documentos elaborados deben tener información claramente entendida, apoyada y justificada por un adecuado análisis, demostrando las habilidades y competencias requeridas para realizar el trabajo asignado.

Apartado III: Prestación de servicios, estos deben ser de calidad alta y confiables para los clientes y empleadores. El papel del ingeniero es señalar cualquier problema que pueda surgir para que se eviten conflictos entre los clientes o empleadores, asegurando así la calidad del servicio.

Apartado IV: Comunicación con el personal, todos los profesionales que actúan como empleadores que deben velar por el respeto de los derechos de los ciudadanos y de los trabajadores, respetando la salud y el bienestar de todos sus empleados.

Apartado V: Comunicación con los colegas, la conducta de los compañeros de trabajo no se juzgará en público, a menos que el interés público lo justifique. En ningún caso se debe manchar la reputación ni presentar quejas contra los profesionales que no estén a la altura del trabajo realizado.

De acuerdo a los criterios de rigor científico tenemos:

Validez interna, la investigación realizada presenta resultados que pueden ser verificados mediante las descripciones realizadas durante el estudio, para lo cual se utilizó la normativa nacional e internacional vigente, así como por el análisis de los documentos relacionados con el objeto de la investigación. El responsable del laboratorio de materiales donde se realizaron los ensayos estará en la capacidad de avalar los resultados obtenidos en (LMSCEACH E.I.R.L.).

Validez externa, la investigación realizada tiene especial interés para la comparación de datos y la utilización de los resultados alcanzados en contexto externo, con el objetivo de acrecentar la calidad de los acabados de las infraestructuras, el medio ambiente y la condición de vida de la población.

Fiabilidad, refleja en los resultados generados por las pruebas que se han realizado. Los datos obtenidos están avalados por un laboratorio de materiales que asegura que los resultados son legítimos.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

Las tablas y gráficos muestran los resultados obtenidos tras analizar los diferentes materiales a utilizar en el diseño de la mezcla de mortero. Las pruebas se realizaron de acuerdo con los procedimientos y parámetros de las normas pertinentes.

Ensayos realizados al árido fino de los ríos seleccionados.

A continuación, se presentan los resultados de los estudios realizados en los dos ríos de la zona de Lambayeque (Río La Leche y Río Reque). El objetivo de las pruebas realizadas a este material (árido fino) fue determinar sus propiedades con el fin de seleccionar el más adecuado para la producción de mortero.

Análisis granulométrico del agregado fino - (NTP 400.012), ensayo realizado al árido fino (arena de río) obtenido del río La Leche – Motupe. Los datos obtenidos durante este ensayo se detallan en los anexos. La figura 32 muestra los valores mínimos y máximos que no debe superar la curva granulométrica para que el material de un determinado lugar de adquisición se considere apto.

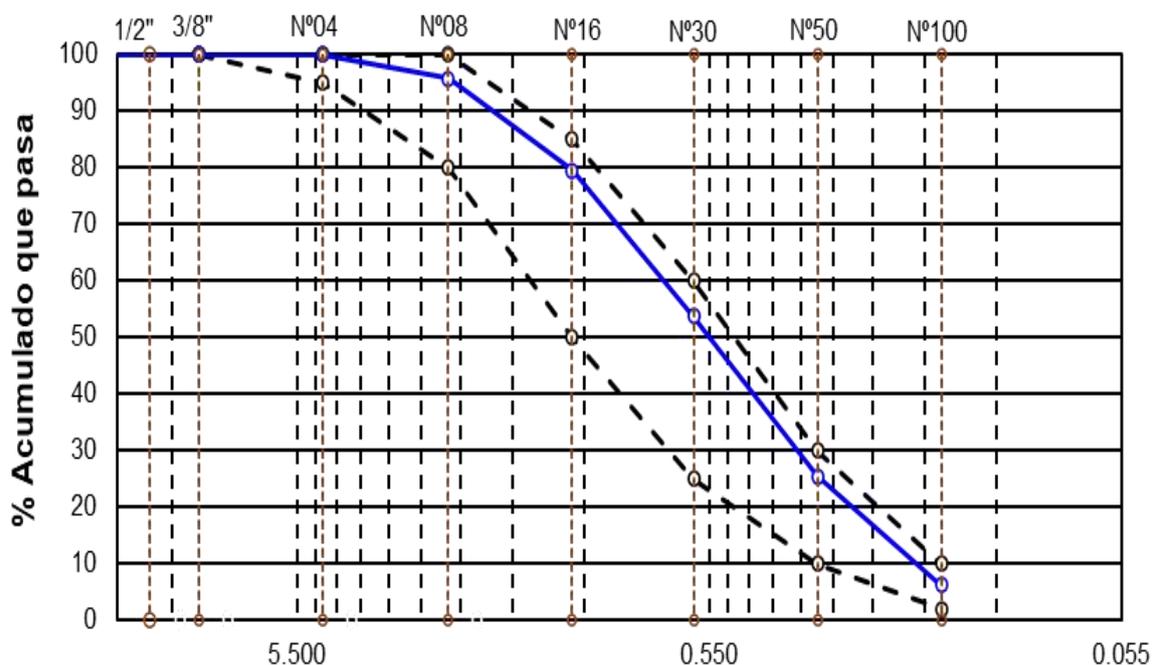


Fig. 32. Curva granulométrica del árido fino del río La Leche

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Se puede inferir que el material que fue ensayado se encuentra dentro de los parámetros indicados en la [91]. Teniendo en cuenta también la [48], que especifica rangos entre 1.6 a 2.5 para el módulo de fineza. En este ensayo, se constató que el módulo de fineza es de 2,395. Por lo tanto, se consideró que dicho material es idóneo para el presente estudio.

Ensayo del árido fino (arena de río) obtenido del río Reque - Reque. Los datos adquiridos durante estas pruebas se detallan en los anexos. La figura 33 muestra el valor máximo y mínimo que no debe superar la curva granulométrica para que este material de fracturación se considere adecuado. No obstante, puede deducirse que el material ensayado se encuentra dentro de los parámetros especificados en la [91]. Sin embargo, si consideramos también la [48], establece un rango de módulo de finura (MF) de 1,6-2,5. En el momento de realizar el ensayo, el módulo de fineza resultó ser de 2.000; por lo tanto, este material está dentro del rango permitido, pero no es adecuado para este estudio por tratarse de un árido muy fino.

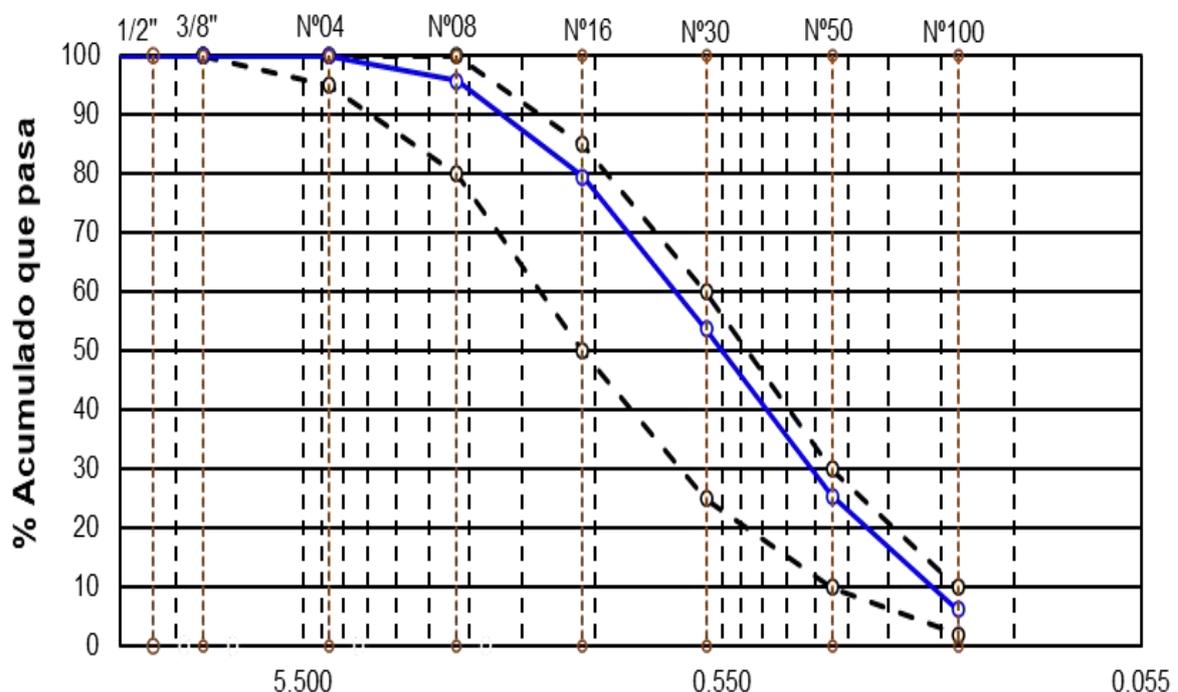


Fig. 33. Análisis granulométrico del árido fino del río Reque

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Densidad relativa y Absorción del árido fino - (NTP 400.022), los resultados de esta prueba se presentan detalladamente en los anexos. La Tabla XXXV presenta los datos obtenidos del estudio sobre la arena de los ríos estudiados.

Tabla XXXV

Absorción y peso específico del árido fino de los ríos seleccionados

Descripción	Río La Leche -	
	Motupe	Río Reque –Reque
Peso específico (gr/cm ³)	2.64	2.74
Absorción (%)	1.31	2.12

Nota: Adaptado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Peso unitario suelto y compactado del árido fino - (NTP 400.017), los datos adquiridos en este ensayo serán presentados en los anexos. La Tabla XXXVI muestra los resultados que se obtuvieron del material extraído de los ríos estudiados.

Tabla XXXVI

Peso unitario suelto y compactado del árido fino de los ríos seleccionados.

Descripción		Río La Leche	Río Reque
P.U.S	Peso unitario húmedo (kg/m ³)	2677	1716
	Peso unitario seco (kg/m ³)	1414	1693
P.U.C	Peso unitario húmedo (kg/m ³)	2737	1628
	Peso unitario seco (kg/m ³)	1523	1577

Nota: Adaptado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Contenido de humedad del árido fino - (NTP 339.185), los resultados de la prueba se describen detalladamente en los anexos. En la Tabla XXXVII se muestran los valores obtenidos del contenido total de humedad debida a la evaporación resultante del secado del material extraído de los ríos en estudio.

Tabla XXXVII

Porcentaje de humedad del árido fino de los ríos seleccionados.

DESCRIPCIÓN	RÍO	Resultados
Contenido de humedad	Río La Leche - Motupe	1.70
(%)	Río Reque - Reque	1.85

Nota: Adaptado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL

Resumen de los resultados del árido fino del río seleccionado (Río La Leche - Motupe). Después de realizar las pruebas adecuadas a los agregados finos extraídos de los ríos mencionados, se constató que el material que proviene del río La leche, ubicada en Motupe cumple con las características mencionadas en las normas. Seguidamente en la Tabla XXXVIII se resume la obtención de resultados del análisis de los áridos finos extraídos.

Tabla XXXVIII

Resumen del análisis de resultados del árido fino del río La Leche - Motupe

Prueba	Unidad	Resultados
Módulo de fineza	Adimensional	2.395
Peso específico	gr/cm ³	2.64
Absorción	%	1.31
Peso unitario suelto húmedo	kg/m ³	2677
Peso unitario suelto seco	kg/m ³	1414
Peso unitario compactado húmedo	kg/m ³	2737
Peso unitario compactado seco	kg/m ³	1523
Contenido de humedad	%	1.70

Nota: Adaptado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL

Ensayos realizados a la arena de mar

Análisis granulométrico de la arena de mar - (NTP 400.012), los resultados alcanzados en esta prueba serán detallados en los anexos. En la figura 34 se muestra los valores mínimos y máximos que el material debe cumplir para ser considerado apto y no supere la curva granulométrica. Asimismo, se evidencia que dicho material no cumple las condiciones referidas en la NTP 400.012. Según el análisis granulométrico se obtuvo un módulo de fineza de 1.500.

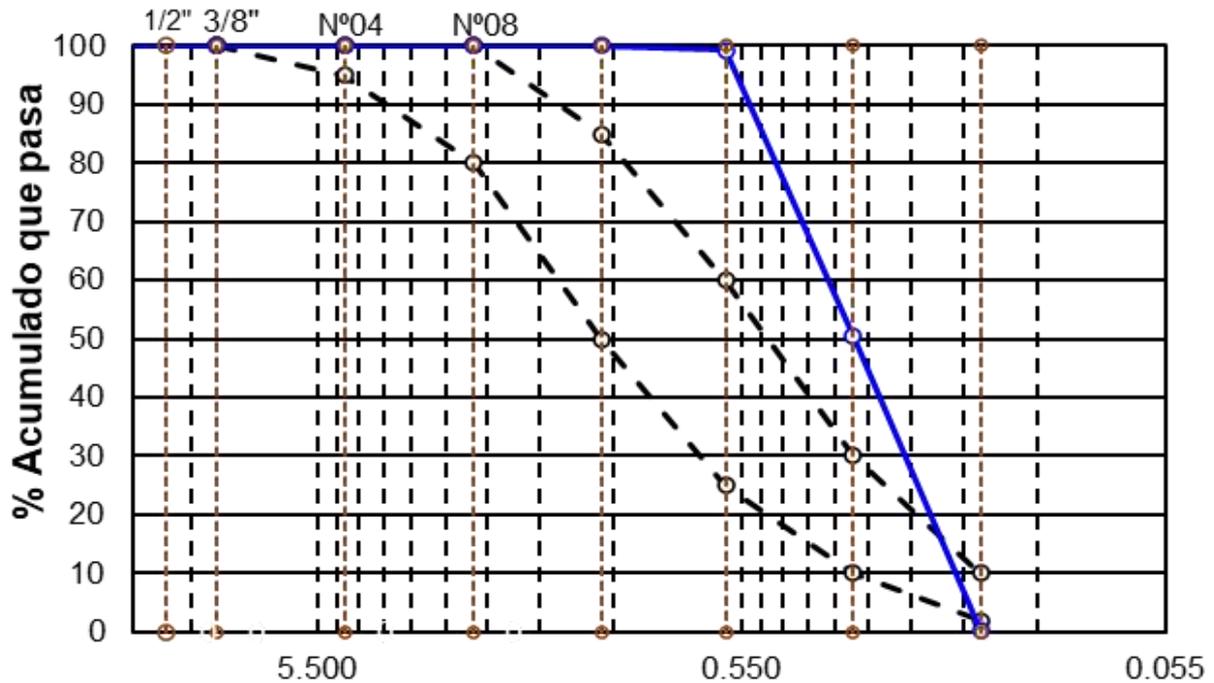


Fig. 34. Análisis granulométrico de la arena de mar

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

La Tabla XXXIX evidencia los datos que se obtuvieron de los ensayos: Absorción y densidad relativa de la arena de mar – (NTP 400.002), Peso unitario suelto y compactado de la arena de mar – (NTP 400.012), Contenido de humedad de la arena de mar – (NTP – 339.185) del material estudiado. Asimismo, los resultados conseguidos de este ensayo se muestran a mayor amplitud en los anexos.

Tabla XXXIX

Ensayos de la arena de mar

Material	Descripción	Resultado	
	Peso específico de masa (gr/cm ³)	2731	
	Porcentaje de absorción (%)	0.85	
Arena de mar	Peso unitario húmedo (kg/cm ³)	P.U.S - 2755	P.U.C - 2797
	Peso unitario seco (kg/cm ³)	P.U.S - 1337	P.U.C - 1465
	Porcentaje de humedad (%)	0.49	

Nota: Adaptado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL

Los resultados de los ensayos de sales solubles totales en agregados (NTP 339.152-2002) y la concentración del ión cloruro e ión sulfato (NTP 400.042-2001) se presentan en la Tabla XXXIX. Además, los resultados detallados de este ensayo se encuentran disponibles en los anexos, proporcionando una visión más amplia de los mismos.

Tabla XL

Ensayos realizados a la arena de mar

Material	Descripción	Resultado	
	Sales solubles	37917ppm	3.79%
Arena de mar	Concentración del ión cloruro	107.02ppm	0.011%
	Concentración del ión sulfato	440ppm	0.044%

Nota: Adaptado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL

Ensayos realizados a la unidad de albañilería

Para el análisis, se tomaron muestras del ladrillo King Kong de 18 huecos de las cuatro marcas elegidas (Sipán, Cerámico Lambayeque, Lark y Tayson).

Variación dimensional – (NTP 339.613). Esta prueba se utiliza para determinar el tamaño y la variación máxima de cada unidad con el fin de seleccionar el elemento óptimo que cumpla la clasificación [82] y se utilice en esta investigación. Además, los resultados de la variación dimensional determinaron que las cuatro marcas de las unidades de albañilería se clasifican como tipo V, los cuales se describen de manera detallada en los anexos. Por consiguiente, en la figura 35 se muestra el gráfico de resultados, así como también se observa que la dispersión de las cuatro marcas es inferior al 20 %, que es el valor máximo de los ladrillos aceptables para albañilería según la norma E.070.

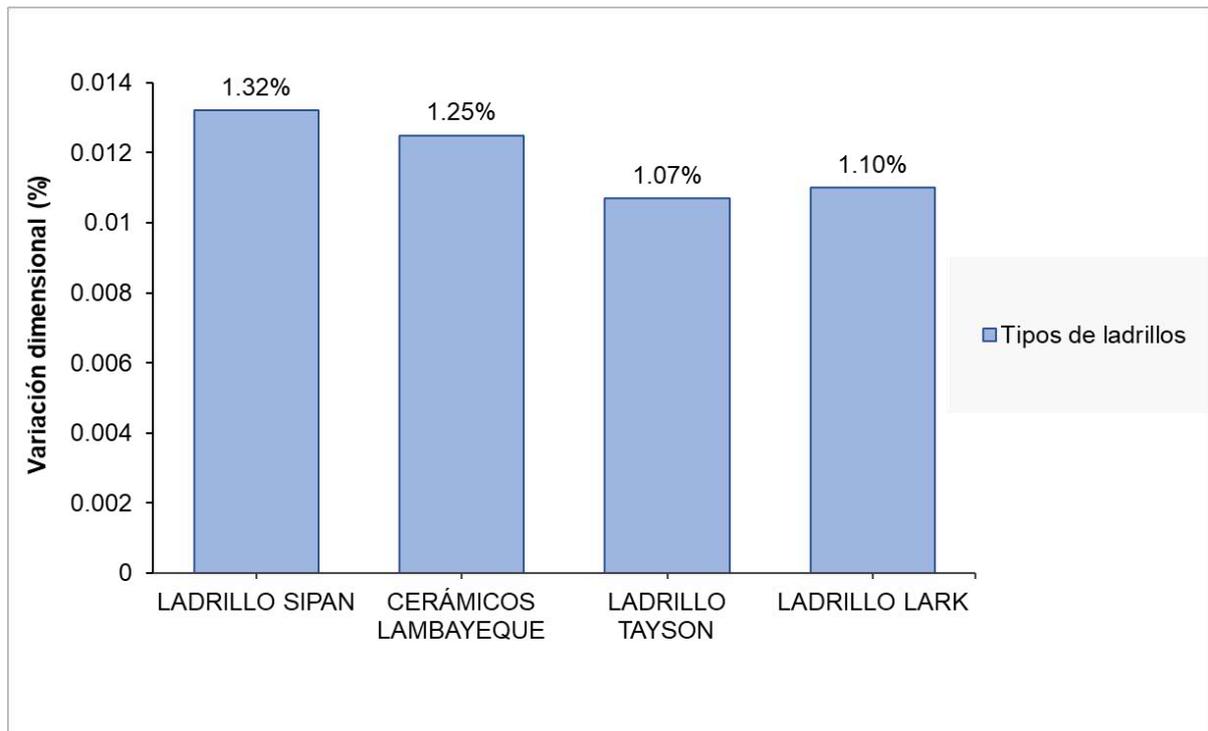


Fig. 35. Resultado del ensayo de variación dimensional de las unidades de albañilería

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Succión – (NTP 339.613). Los datos alcanzados del respectivo ensayo figuran detalladamente en los anexos. La figura 36 muestra los resultados de succión de las cuatro marcas de unidades de albañilería analizadas. Asimismo se observa que los ladrillos de marca Lark tienen un valor de succión de $13.15 \text{ gr}/(200\text{cm}^2/\text{min})$, que es inferior que las marcas Tayson, Cerámicos Lambayeque y Sipán con valores de $14.97 \text{ gr}/(200\text{cm}^2/\text{min})$, $28.63 \text{ gr}/(200\text{cm}^2/\text{min})$ y $32.54 \text{ gr}/(200\text{cm}^2/\text{min})$ respectivamente.

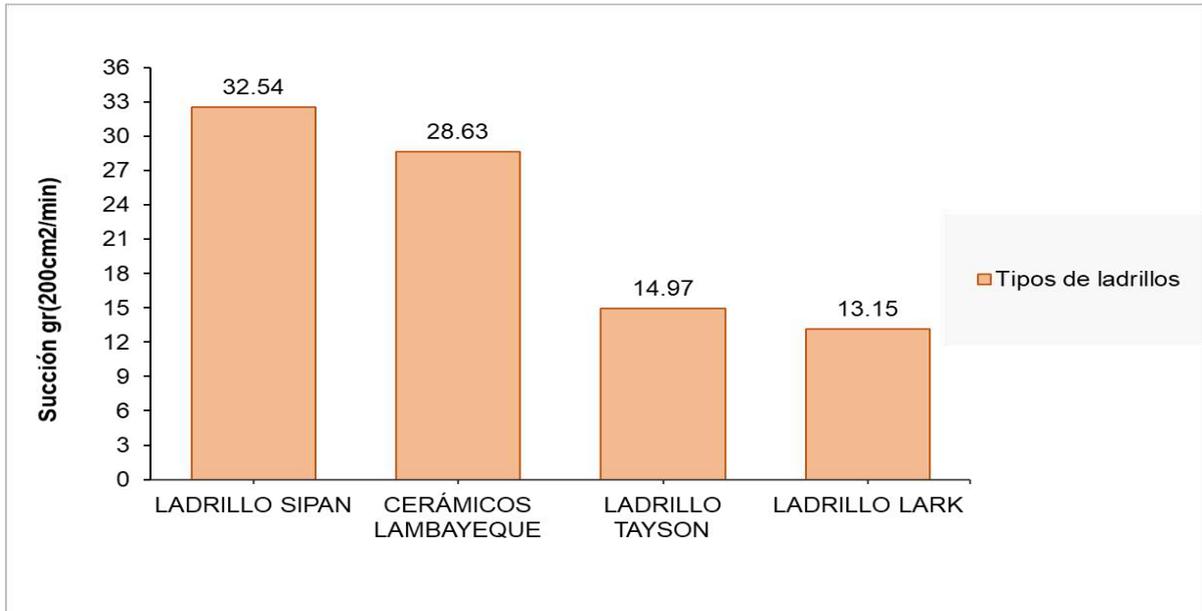


Fig. 36. Resultados del ensayo de succión de las unidades de albañilería

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Absorción – (NTP 399.613). En este ensayo los datos adquiridos se detallan en los anexos. Asimismo, la figura 37 muestra los resultados de absorción de las marcas de unidades de albañilería ensayadas. Además, se puede percibir que ladrillos Lark muestran un valor de absorción de 10.80%, y este valor es inferior al de Sipan, Cerámicos Lambayeque y Tayson con valores de 12.80%, 11.70 % y 14.00 % respectivamente.

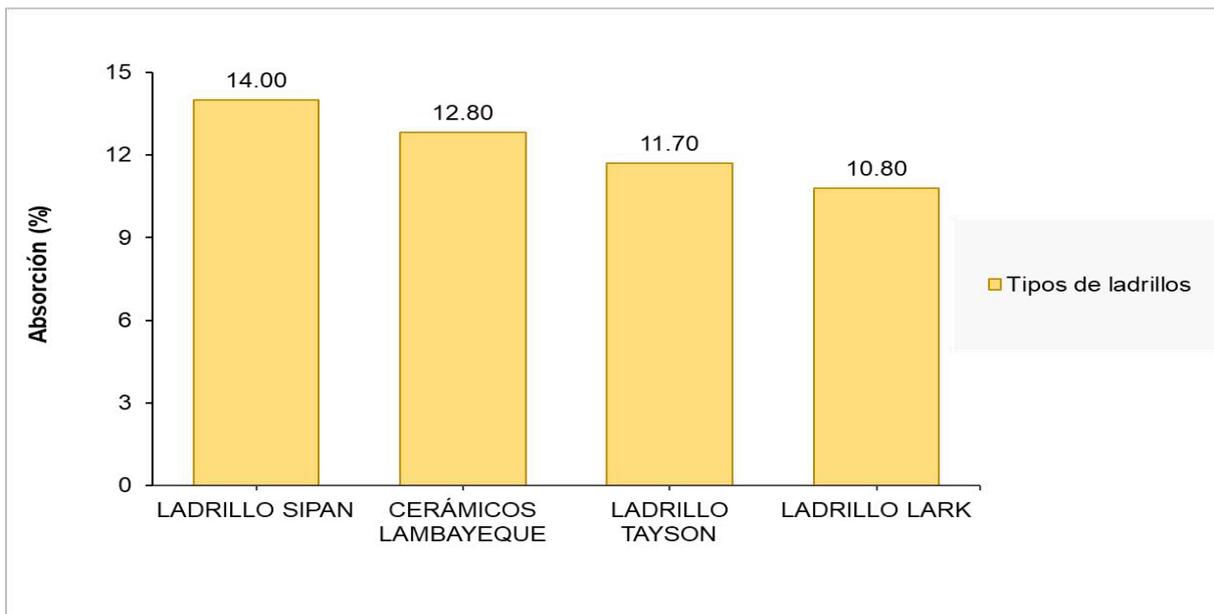


Fig. 37. Resultados del ensayo de absorción a las unidades de albañilería

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Alabeo – (NTP 399.613). Este ensayo describe de forma detallada los datos alcanzados en los anexos. La Tabla XLI indican los resultados de alabeo de las cuatro marcas de unidades de albañilería estudiadas.

Tabla XLI
Alabeo en unidades de albañilería

Marca de ladrillo	Alabeo máximo (mm)	Clasificación de acuerdo RNE E.070
Ladrillo Lark	1.24	Tipo V
Ladrillo Cerámicos Lambayeque	1.09	Tipo IV
Ladrillo Tayson	2.34	Tipo V
Ladrillo Sipan	2.65	Tipo V

Nota: Adaptado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL

Los ladrillos marcan Tayson y Sipan tienen un valor de alabeo de 2,34 mm y, superior a los ladrillos marca Cerámicos Lambayeque y Lark, que tienen valores de 1,09 y 1,24, respectivamente. En base a las condiciones especificadas del [82] y a los resultados, las unidades de las marcas Cerámico Lambayeque y Lark se clasifican como ladrillos estructurales TIPO V y la marca Tayson y Sipan como TIPO IV.

Porcentaje de área de vacíos – (NTP 339.613). Los datos obtenidos en esta prueba podrán ser visualizados detalladamente en los anexos. En la Tabla XLII se muestran los resultados de los porcentajes de áreas de vacíos de las unidades en las cuatro marcas analizadas. Se evidencia que el porcentaje de área de vacíos en unidades de marca Sipan es del 50%, Lark es 49.82%, Cerámico Lambayeque es de 46.47% y Tayson es 48.20%. Según el [82] se considera que una unidad es hueca si el vacío supera el 30 % de la superficie bruta, parámetro que permite caracterizar los ladrillos de las cuatro marcas como huecas.

Tabla XLII

Porcentaje de área de vacíos en unidades huecas

Marca de ladrillo	Área de vacíos (%)	Clasificación
Ladrillo Lark	49.82%	Unidad hueca
Cerámicos Lambayeque	46.47%	Unidad hueca
Ladrillo Tayson	48.20%	Unidad hueca
Ladrillo Sipan	50.00%	Unidad hueca

Nota: Adaptado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL

Resistencia a la compresión $F'b$ – (NTP 399.613). La variedad de datos que se obtuvieron en esta prueba figura de forma detallada en los anexos. En la Figura 50 se visualiza los resultados de resistencia a compresión de las marcas de unidades analizadas. Además, se evidencia que las diferentes marcas de ladrillos presentan las siguientes resistencias a la compresión: Lark 144.84 kg/cm², Sipan 101.27 kg/cm², Cerámicos Lambayeque 103.75 kg/cm² y Tayson 132.58 kg/cm². De acuerdo con lo estipulado en el RNE E.070 Albañilería y los resultados obtenidos, los elementos de la marca Sipan y Cerámico Lambayeque son ladrillos estructurales de tipo III y los elementos de marca Tayson y Lark son de tipo IV.

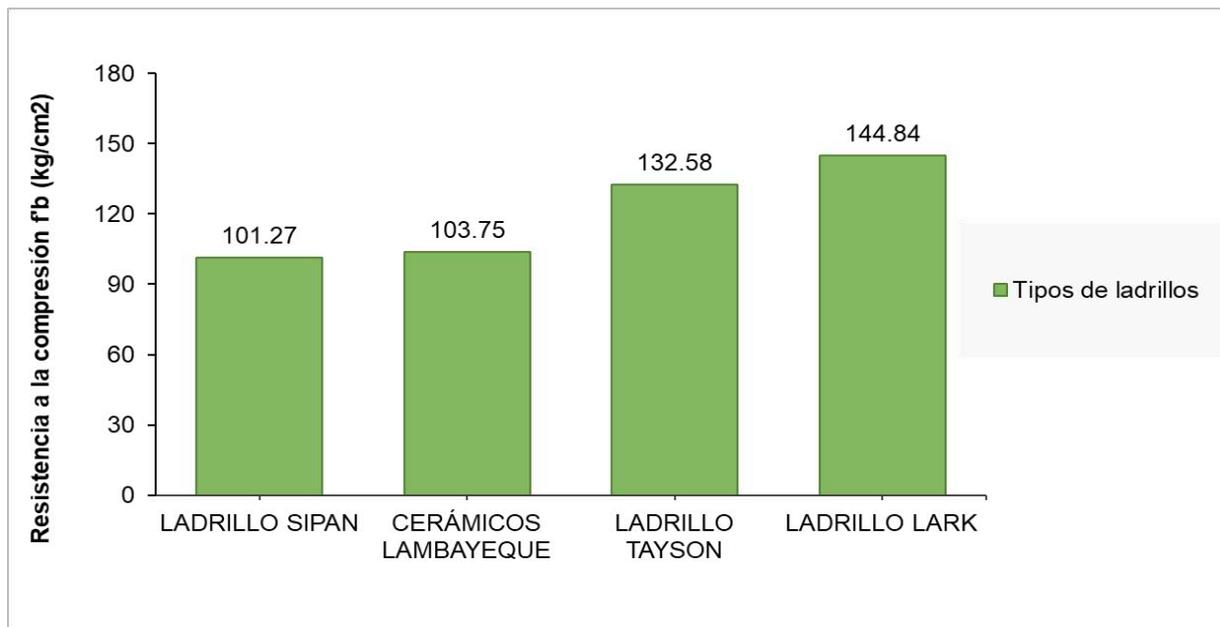


Fig. 38. Resultados de la resistencia a la compresión ($f'b$) de la unidad de albañilería

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Resumen de resultados de elementos de albañilería seleccionada (Ladrillos Lark).
Tras realizar las pruebas correspondientes a los elementos de albañilería, se pudo comprobar que los ladrillos de la marca Lark cumplen con las características estipuladas en la normativa empleada, es por ello que dicha marca será utilizada en el presente estudio. A continuación, la Tabla XLIII resume todo lo anteriormente mencionado.

Tabla XLIII

Resumen de resultados del análisis de la unidad de albañilería seleccionada (Ladrillos Lark)

Ensayo	Unidad	Resultado
Variación máxima	%	1.10
Succión	gr/(200cm ² /min)	13.15
Absorción	%	10.80
Alabeo	Mm	1.24
Porcentaje de área de vacíos	%	49.82
Resistencia a compresión	kg/cm ²	144.84

Nota: Adaptado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL

Diseño de mezcla de mortero

Basándose en el análisis anteriormente mencionado, los resultados del río La Leche - Motupe fueron favorables y se utilizó la arena de dicho río como árido fino. Posterior a ello, con los materiales que fueron seleccionados se elaboró la mezcla de mortero. No obstante, los resultados que se obtuvieron en esta etapa corresponden al objetivo específico 3, donde se estableció la proporción del material necesario para cada diseño propuesto. Para el diseño de mezcla del mortero patrón, se adquirieron los datos del presente ensayo, los cuales se precisan detalladamente en los anexos. Aparte en la Tabla XLIV evidencia la relación a/c de cada dosificación de mortero (1:3; 1:4; 1:5; 1:6).

Tabla XLIV

Diseño de mezclas de mortero patrón

	Cemento	Arena	Relación a/c
DISEÑO DE	1	3	0.800
MORTERO	1	4	0.870
PATRÓN	1	5	0.930
	1	6	1.100

Nota: Adaptado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL

Estas relaciones de a/c se obtuvieron por medio de un análisis que se le hizo al mortero, y al mismo que se le adicionará agua hasta conseguir el flujo requerido de 110% ± 5%. Este mismo proceso se realizó a las dosificaciones planteadas.

Con respecto al diseño de mortero con arena de mar (AM), los datos de esta prueba figuran de forma detallada en los anexos. La Tabla XLV muestra la relación a/c de las diferentes dosificaciones de mortero (1:3; 1:4; 1:5; 1:6).

Tabla XLV

Diseño de mezcla de mortero con arena de mar

Descripción	Identificación	Dosificación		Arena de mar	Relación a/c
		Cemento	: Arena		
Mezcla patrón	1: 3: 0%	1	: 3.00	0	0.800
	1: 3: 10%	1	: 2.70	0.30	0.798
Mezcla con arena de mar	1: 3: 20%	1	: 2.40	0.60	0.797
	1: 3: 25%	1	: 2.25	0.75	0.796
	1: 3: 30%	1	: 2.10	0.90	0.795
Mezcla patrón	1: 4: 0%	1	: 4.00	0	0.870
	1: 4: 10%	1	: 3.60	0.40	0.867
Mezcla con arena de mar	1: 4: 20%	1	: 3.20	0.80	0.866
	1: 4: 25%	1	: 3.00	1.00	0.865
	1: 4: 30%	1	: 2.80	1.20	0.864
Mezcla patrón	1: 5: 0%	1	: 5.00	0	0.930
	1: 5: 10%	1	: 4.50	0.50	0.928
Mezcla con arena de mar	1: 5: 20%	1	: 4.00	1.00	0.926
	1: 5: 25%	1	: 3.75	1.25	0.925
	1: 5: 30%	1	: 3.50	1.50	0.924
Mezcla patrón	1: 6: 0%	1	: 6	0	1.100
	1: 6: 10%	1	: 5.40	0.60	1.097
Mezcla con arena de mar	1: 6: 20%	1	: 4.80	1.20	1.095
	1: 6: 25%	1	: 4.50	1.50	1.094
	1: 6: 30%	1	: 4.20	1.80	1.092

Nota: Adaptado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL

Los datos descritos muestran las relaciones de a/c que fueron obtenidas a partir del análisis de un mortero al sustituir arena de río por arena de mar; al cual se le va añadiendo agua hasta alcanzar un flujo de $110\% \pm 5\%$. El mismo procedimiento se realizó para todas las dosificaciones planteadas, así como para los porcentajes de sustitución considerados en esta investigación.

Propiedades físicas y mecánicas del mortero patrón y mortero con arena de mar

Tras realizar el procedimiento de determinación de la relación a/c, se prepararon mezclas de mortero con la cantidad de material adecuado' para analizar los cambios en las propiedades físicas y mecánicas en estado fresco y endurecido. Por consiguiente, en base a los resultados logrados, este punto responde al objetivo específico 4, el cual consiste en comprobar si sus propiedades cambian cuando el árido fino de la mezcla se sustituye parcialmente por arena de mar.

Propiedades físicas

Fluidez del mortero para dosificación 1:3. Los datos que se lograron obtener en esta investigación se pueden observar de forma minuciosa en los anexos. Asimismo, en la figura 39 se muestra la fluidez de cada mezcla de mortero estándar y mortero con arena de mar en sustitución del árido fino al 10%, 20%, 25% y 30% en la dosificación 1:3. Según la [97], la fluidez debe ser de $110 \pm 5\%$, por lo que se desarrolló este ensayo hasta obtener valores dentro de este rango para todas las mezclas de mortero.

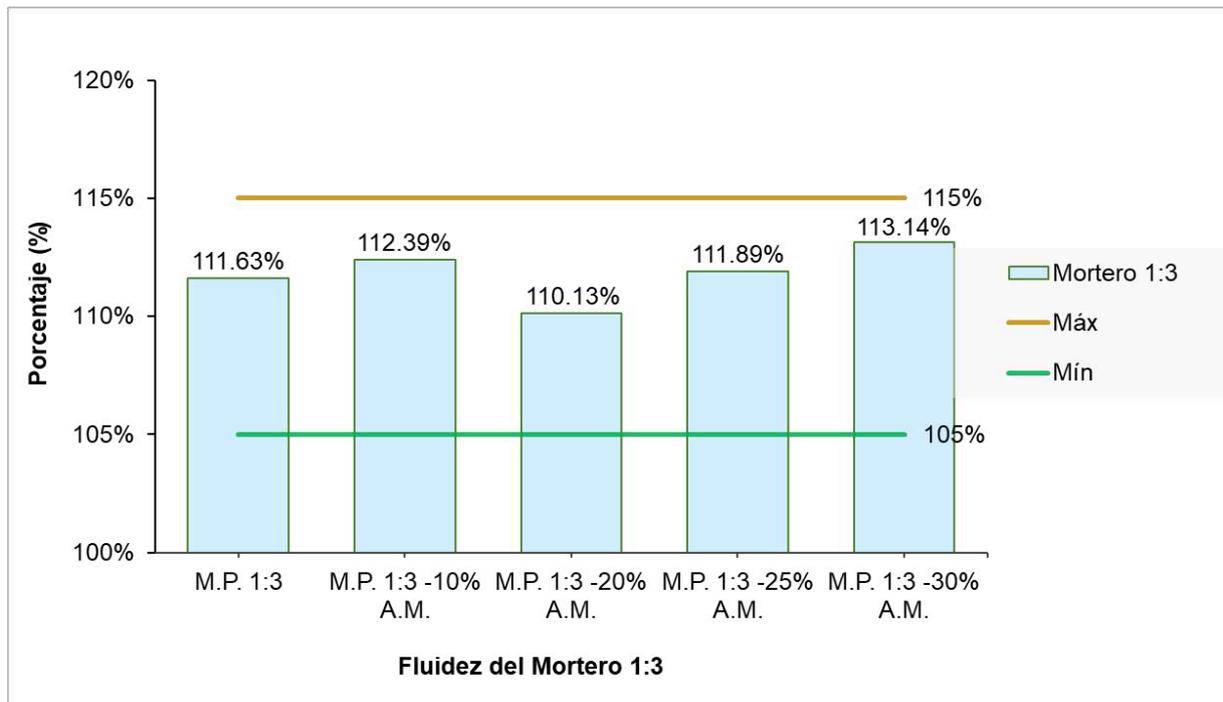


Fig. 39. Proporción 1:3 - Fluidez del mortero patrón y con arena de mar

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Fluidez del mortero para una dosificación 1:4. Los datos de este ensayo pueden verse en detalle en los anexos. La Figura 40 evidencia la fluidez de cada mezcla de mortero estándar y mortero con árido fino sustituido por arena de mar en porcentajes del 10%, 20%, 25% y 30% para dosificación 1:4. Seguidamente la especificación estándar para mortero descrita en la [97], menciona que el valor de rendimiento debe ser del 110 % ± 5 %; para este parámetro, se realizaron pruebas hasta que el valor estuvo dentro del intervalo admisible para la mezcla.

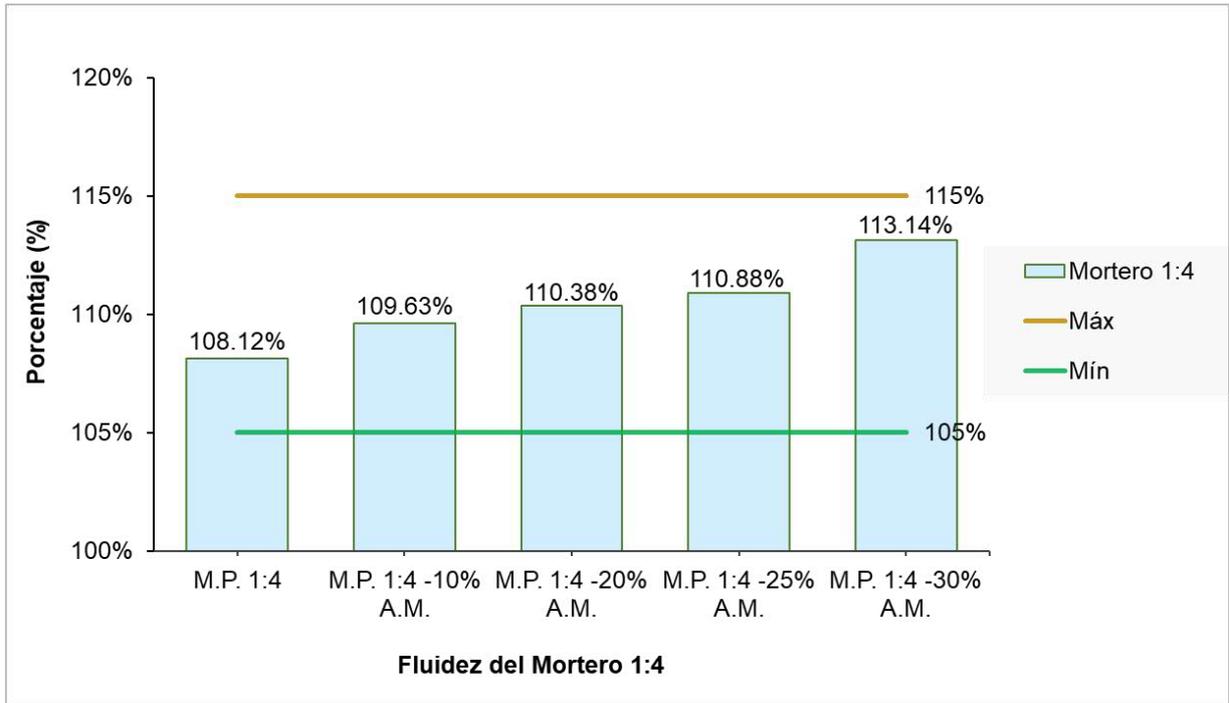


Fig. 40. Proporción 1:4 – Fluidez del mortero estándar y con arena de mar

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Fluidez de mortero para una dosificación 1:5. Los datos que se lograron obtener en esta prueba pueden observarse de forma detallada en los anexos. Además, cabe mencionar que en la Figura 41 se evidencia la fluidez que le corresponde a cada mezcla de mortero patrón y con reemplazo de arena de mar en porcentajes de 10%, 20%, 25% y 30% para dosificación 1:5. Además la [97], señala que la fluidez debe ser de $110\% \pm 5\%$ para morteros estándar y en base a lo mencionado anteriormente se desarrolló esta prueba con los valores de rango permitido en todas las mezclas de mortero.

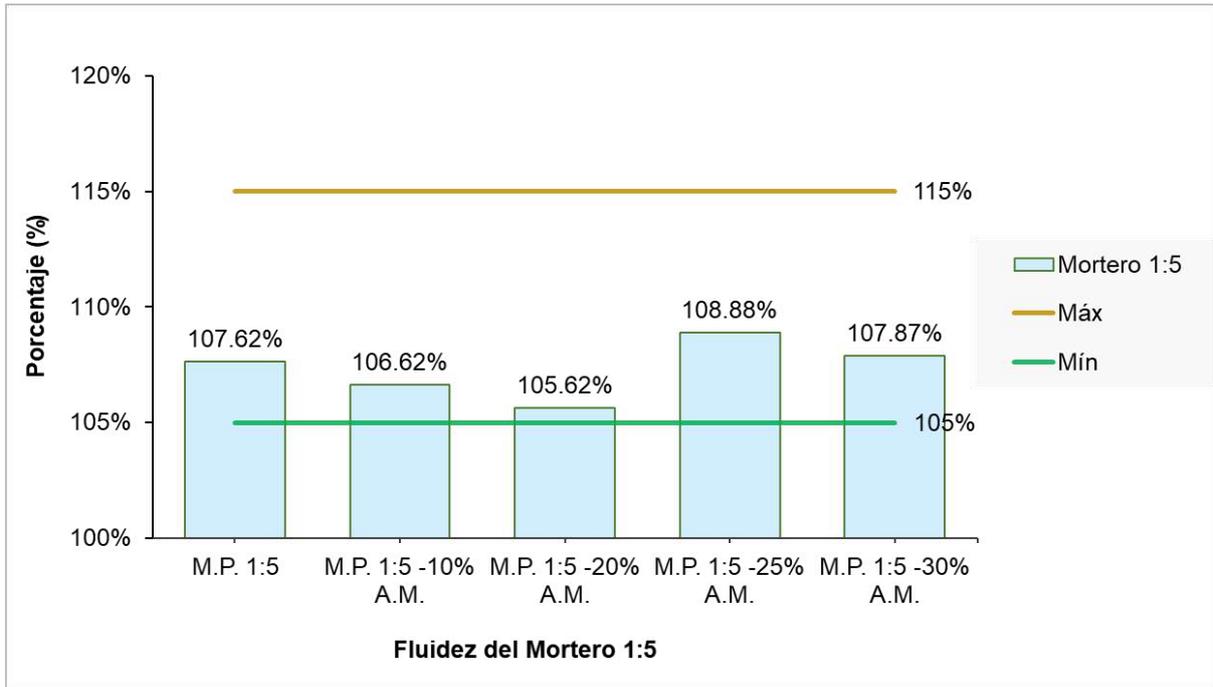


Fig. 41. Proporción 1:5 - Fluidez del mortero patrón y con arena de mar

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Fluidez del mortero para una dosificación 1:6. Los datos conseguidos en esta prueba pueden percibirse de forma detallada en los anexos. La Figura 42 describe la fluidez que corresponde a cada una de las mezclas de mortero tanto patrón como con adición del 10%, 20%, 25% y 30% de arena de mar para dosificación 1:6. Asimismo, las especificaciones establecidas en la [97], indican que la fluidez debe ser $110\% \pm 5\%$; y de acuerdo a estos parámetros se desarrolló esta prueba hasta lograr los valores dentro del rango mencionado en todas mezclas.

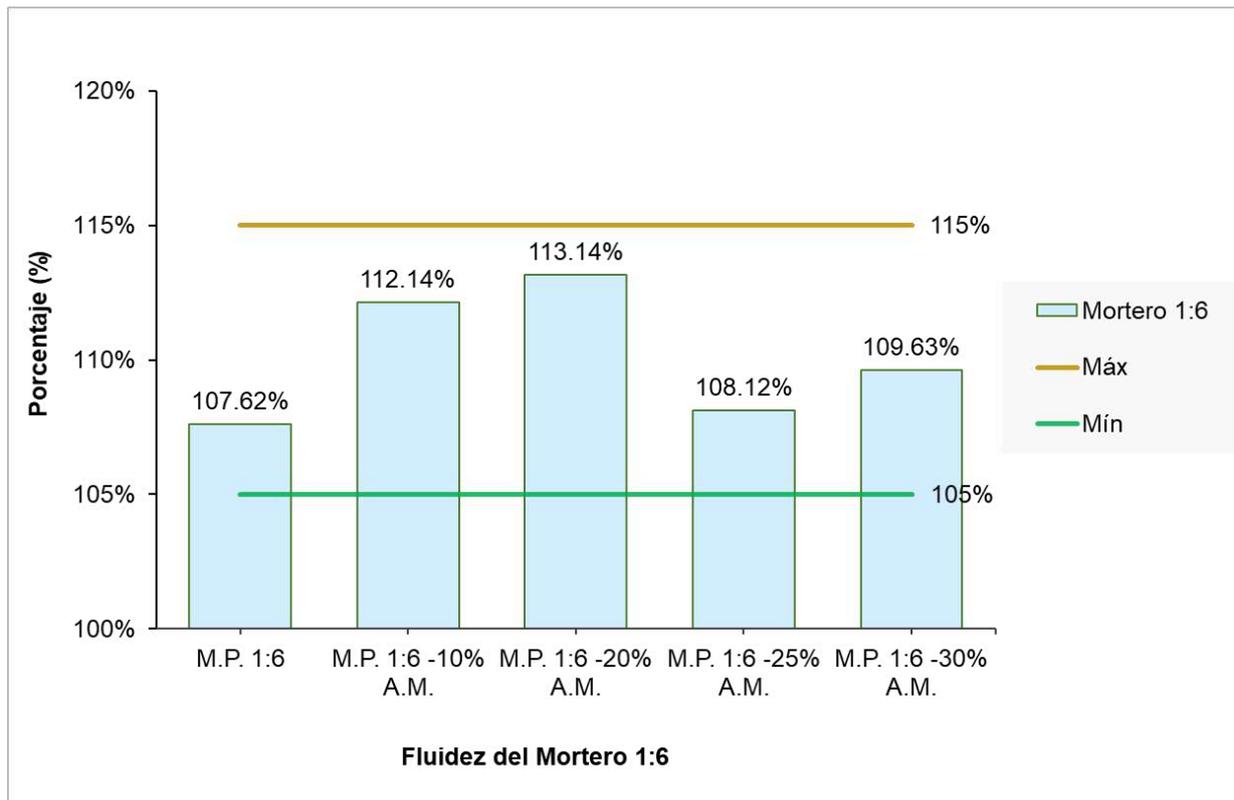


Fig. 42. Proporción 1:6 - Fluidez del mortero estándar y con arena de mar

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Propiedades mecánicas del mortero

Resistencia a la compresión de mortero patrón y mortero con sustitución de 10%, 20%, 25% y 30% de árido fino por arena de mar para dosificación 1:3. Los resultados de esta prueba se detallan en los anexos. En la figura 43 se manifiestan los resultados de las pruebas de resistencia finales. Al analizar cada dosis, se observa que los valores varían con el tiempo. Es así que, en la proporción 1:3, las muestras preparadas con arena de mar y ensayadas a los 28 días mostraron resultados superiores a los del mortero estándar ($248,96 \text{ kg/cm}^2$). La mayor resistencia se obtuvo sustituyendo la arena de río por un 30 % de arena de mar, correspondiente a $256,15 \text{ kg/cm}^2$.

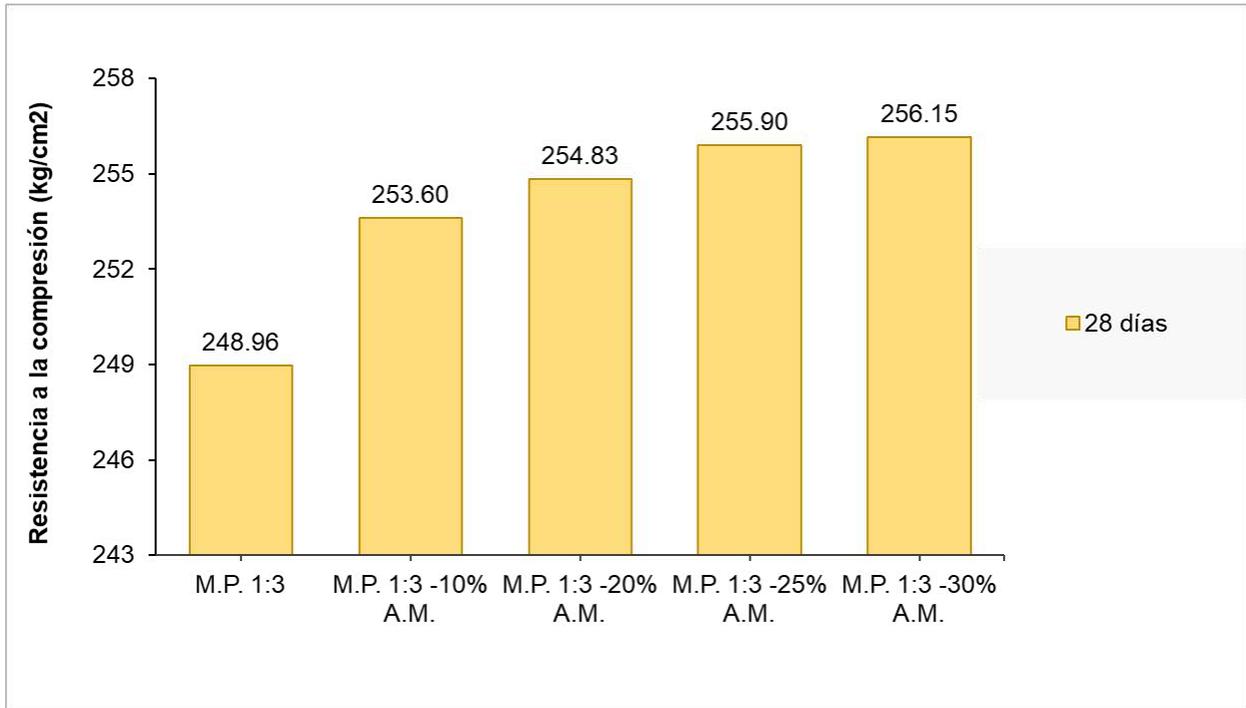


Fig. 43. Dosificación 1:3 - Resistencia a la compresión del mortero estándar y con arena de mar

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Resistencia a la compresión de mortero patrón y mortero con reemplazo del 10%, 20%, 25% y 30% de árido fino por arena de mar para dosificación 1:4. Los resultados obtenidos en esta prueba se presentan con mayor precisión en los anexos. En la figura 44 se visualiza que los valores varían con el tiempo, es decir, que con la dosis 1:4, las muestras preparadas con arena de mar y ensayadas a los 28 días mostraron resultados superiores a los del mortero estándar (190,02 kg/cm²). La mayor resistencia se alcanzó con la sustitución del 25 % de los áridos finos por arena de mar, con un valor de 194,70 kg/cm².

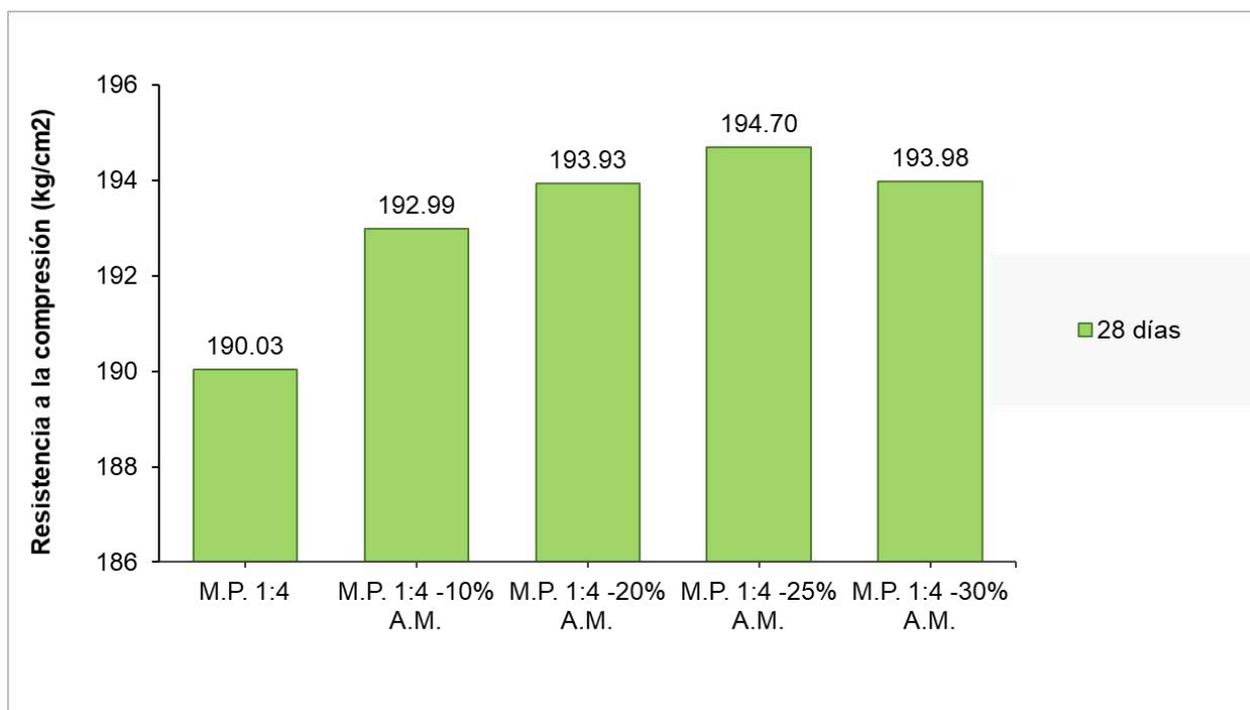


Fig. 44. Resultados de la prueba de resistencia a la compresión de mortero patrón y con arena de mar – Dosificación 1:4

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Resistencia a la compresión de mortero patrón y mortero sustituyendo el 10%, 20%, 25% y 30% del árido fino por arena de mar para dosificación 1:5. Los resultados conseguidos en esta prueba se describen con más detalle en los anexos. En la figura 45 se observa que con una dosis de 1:5, las probetas fabricadas con arena de mar y ensayadas a 28 días mostraron resultados superiores a los del mortero estándar (155,04 kg/cm²). La mayor resistencia se obtuvo sustituyendo el árido fino por un 20% de arena de mar, lo que equivale a un valor de 158,08 kg/cm².

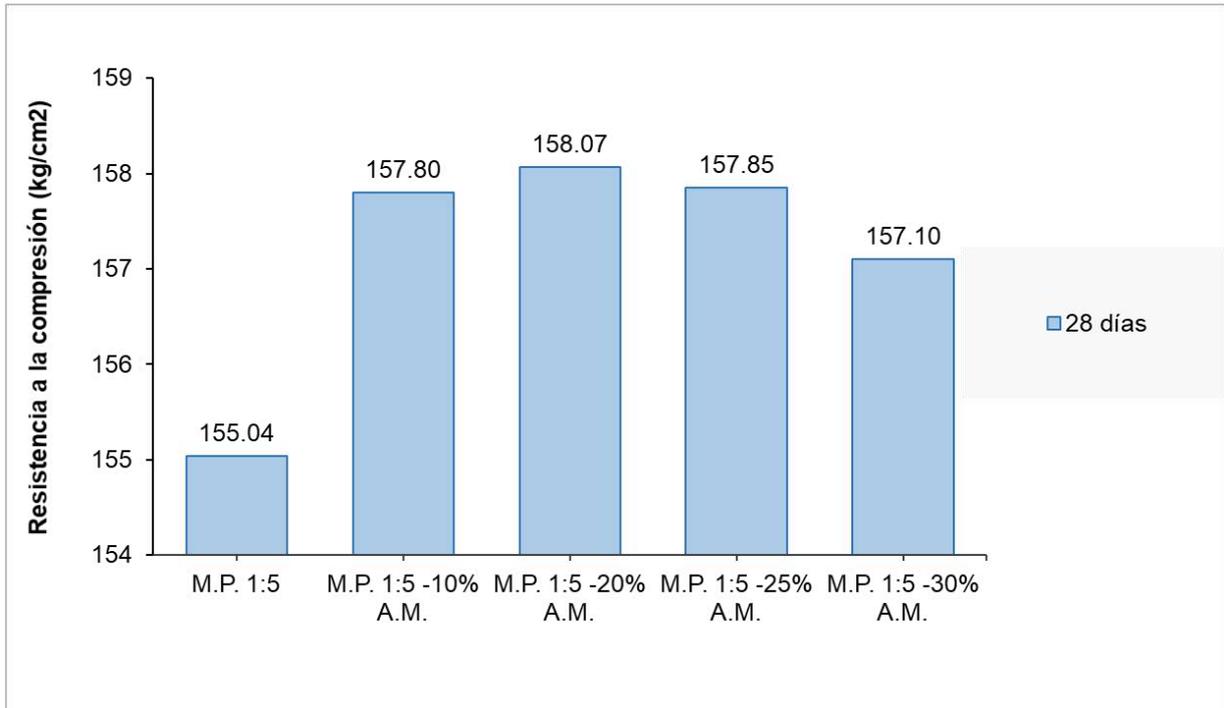


Fig. 45. Dosificación 1:5 - Resistencia a la compresión de mortero convencional y con arena de mar

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Resistencia a la compresión de mortero patrón y mortero con sustitución del 10%, 20%, 25% y 30% de árido fino por arena de mar para dosificación 1:6. Los resultados de esta prueba se describen en los anexos. La figura 46 muestra los valores finales de resistencia obtenidos, los cuales varían en función del tiempo transcurrido. Por lo tanto, en la dosificación 1:6, las muestras fabricadas con arena de mar y ensayadas a los 28 días evidenciaron resultados superiores a los del mortero estándar (120,18 kg/cm²). La mayor resistencia se obtuvo cuando el 10% del árido fino se sustituyó por arena de mar, lo que corresponde a un valor de 121,80 kg/cm².

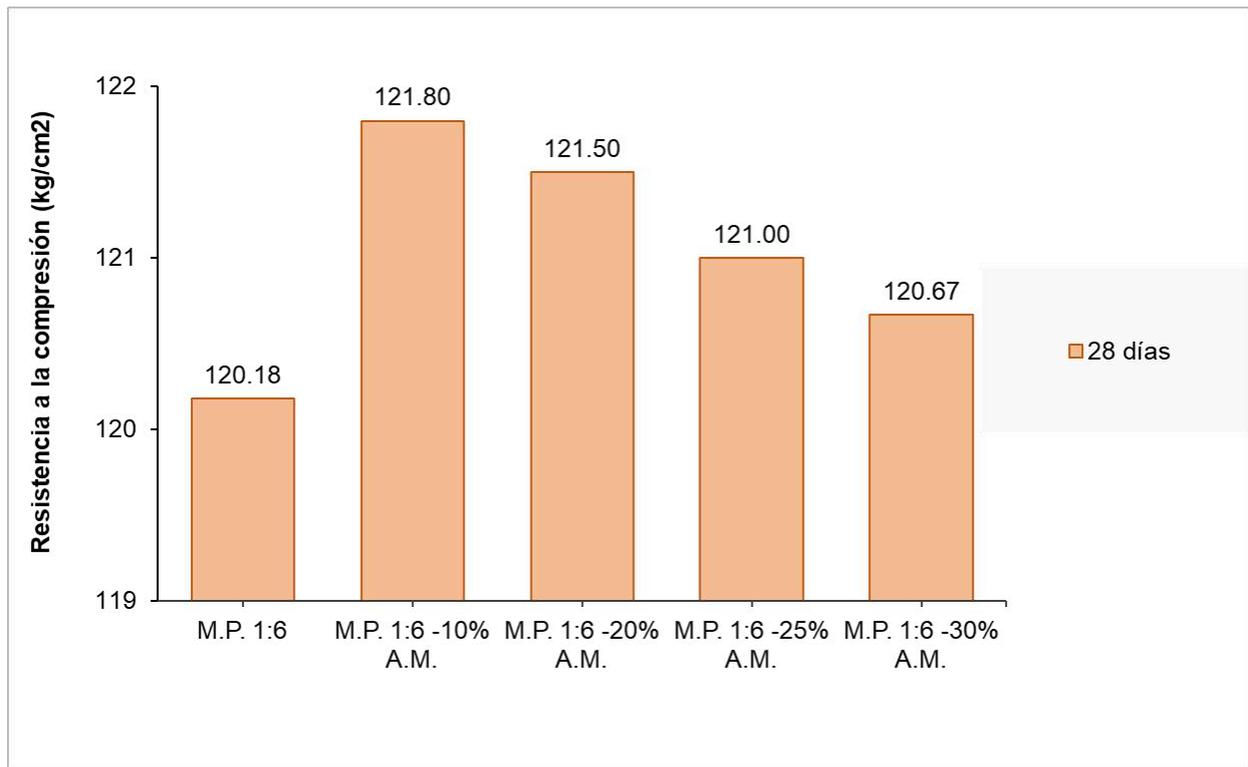


Fig. 46. Dosificación 1:6 - Resistencia a la compresión del mortero estándar y con arena de mar

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Resistencia a la flexión del mortero patrón y mortero con sustitución del 10%, 20%, 25% y 30% del árido fino por arena de mar para dosificación 1:3. Los resultados de este ensayo se detallan en los anexos. La figura 47 muestra las resistencias a la flexión obtenidas. Al analizar la relación 1:3, las probetas preparadas con arena de mar y ensayadas a los 28 días mostraron resultados superiores a las probetas de mortero estándar ($46,25 \text{ kg/cm}^2$). La mayor resistencia a flexión se obtuvo cuando el árido fino se sustituyó por un 30% de arena de mar, lo que correspondió a un valor de $47,29 \text{ kg/cm}^2$.

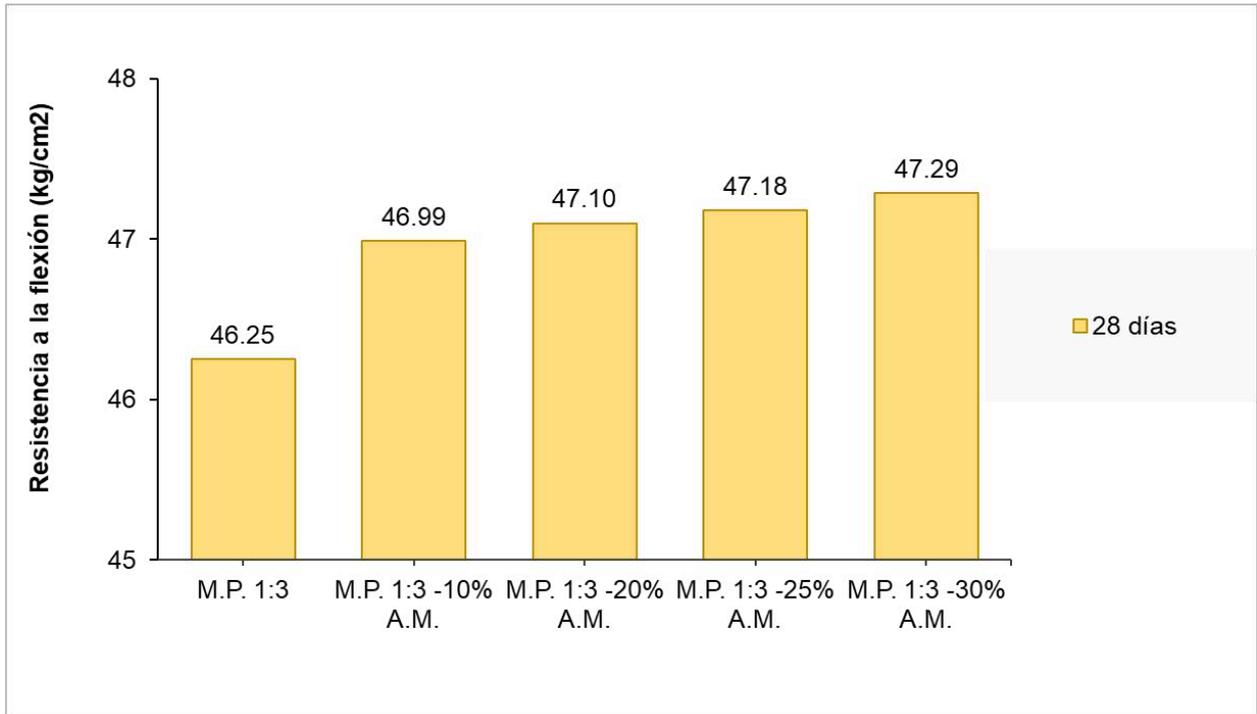


Fig. 47. Dosificación 1:3 - Resistencia a la flexión de mortero convencional y con arena de mar

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Resistencia a la flexión del mortero patrón y mortero con sustitución del 10%, 20%, 25% y 30% de árido fino por arena de mar para dosificación 1:4. Los resultados alcanzados se visualizan detalladamente en los anexos. La figura 48 muestra las resistencias a la flexión obtenidas y al analizar la proporción 1:4, las probetas ensayadas a los 28 días mostraron resultados superiores a los del mortero estándar (40,48 kg/cm²). La mayor resistencia se obtuvo con un 25 % de árido fino sustituido por arena de mar, correspondiente a 41,21 kg/cm².

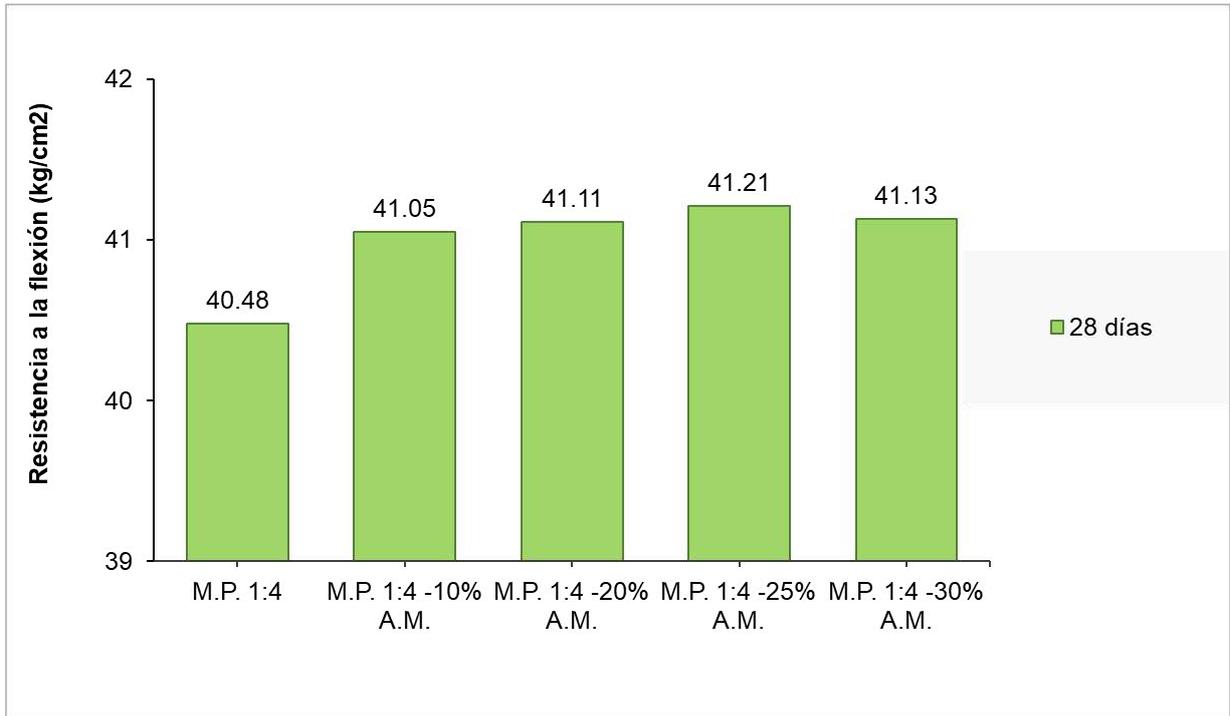


Fig. 48. Dosificación 1:4 - Resistencia a la flexión del mortero estándar y con arena de mar

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Resistencia a la flexión del mortero patrón y mortero con sustitución del 10%, 20%, 25% y 30% de árido fino por arena de mar para dosificación 1:5. Los resultados de este ensayo se describen en los anexos. La figura 49 muestra la resistencia a la flexión resultante. Al examinar la dosificación de 1:5, las muestras ensayadas a los 28 días mostraron resultados superiores a los del mortero estándar (36.01 kg/cm^2). La resistencia más elevada se obtuvo cuando el 20 % del árido fino se sustituyó por arena de mar, lo que corresponde a un valor de $36,56 \text{ kg/cm}^2$.

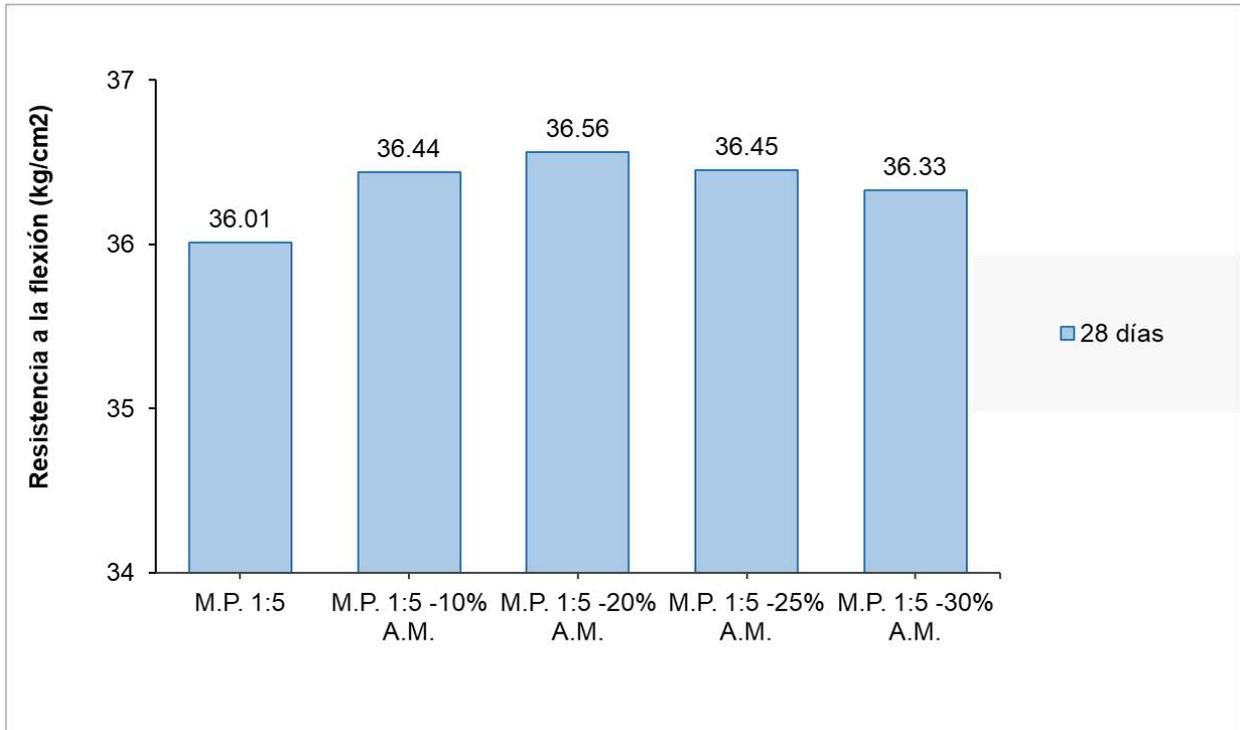


Fig. 49. Dosificación 1:5 - Resistencia a la flexión del mortero convencional y con arena de mar

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Resistencia a la flexión de mortero patrón y mortero con sustitución del 10%, 20%, 25% y 30% del árido fino por arena de mar para dosificación 1:6. Los resultados de esta prueba pueden verse con más detalle en los anexos. La figura 50 evidencia los valores de resistencia a la flexión obtenidos. Además, para la dosificación 1:6, las muestras ensayadas a los 28 días de edad dan resultados mucho mayores que el mortero patrón (33,02 kg/cm²). La mayor resistencia se obtuvo con un 10% de árido fino sustituido por arena de mar, correspondiente a un valor de 33,43 kg/cm².

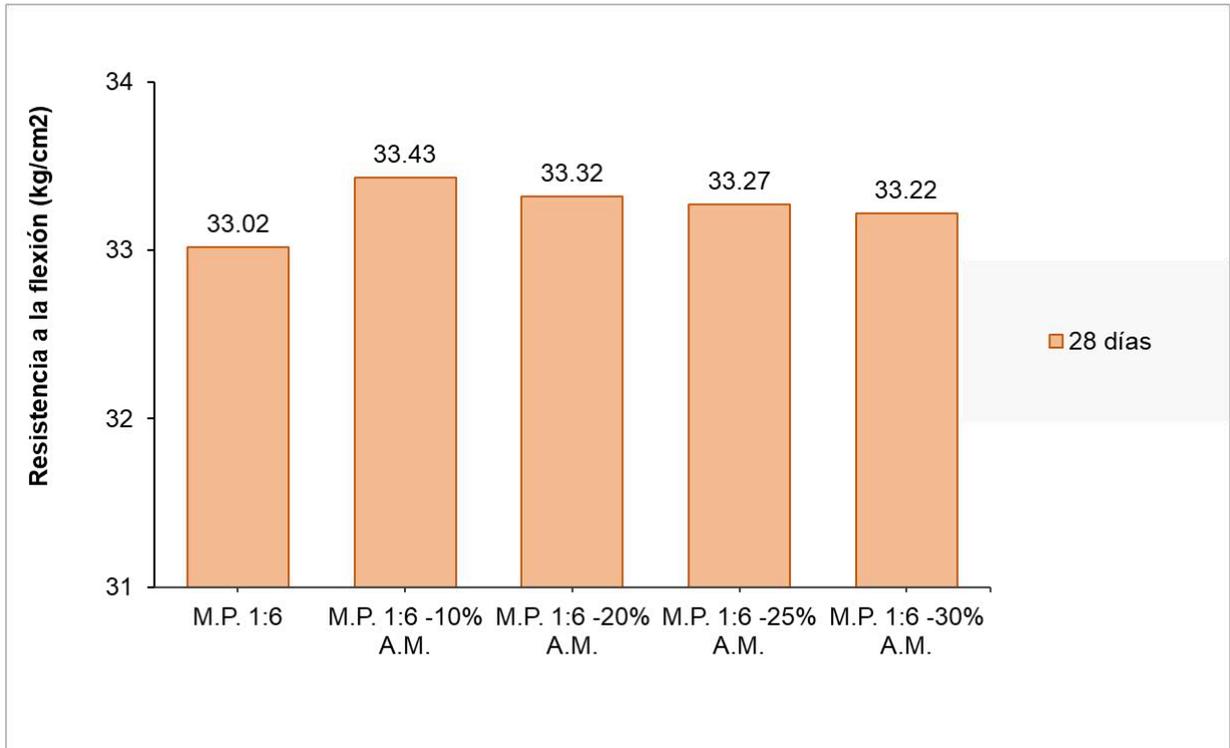


Fig. 50. Dosificación 1:6 - Resistencia a la flexión del mortero convencional y con arena de mar

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Resistencia a la tensión de mortero patrón y mortero con sustitución del 10%, 20%, 25% y 30% del árido fino por arena de mar para dosificación 1:3. Los resultados de este ensayo se detallan en los anexos. La resistencia a la tensión resultante se muestra en la figura 51. Puede observarse que en la dosificación 1:3, las probetas preparadas con arena de mar y ensayadas durante 28 días mostraron resultados superiores a los del mortero estándar (29,15 kg/cm²). La mayor resistencia a la tensión se obtuvo cuando se sustituyó el 30 % del árido fino por arena de mar, correspondiente a 29,71 kg/cm².

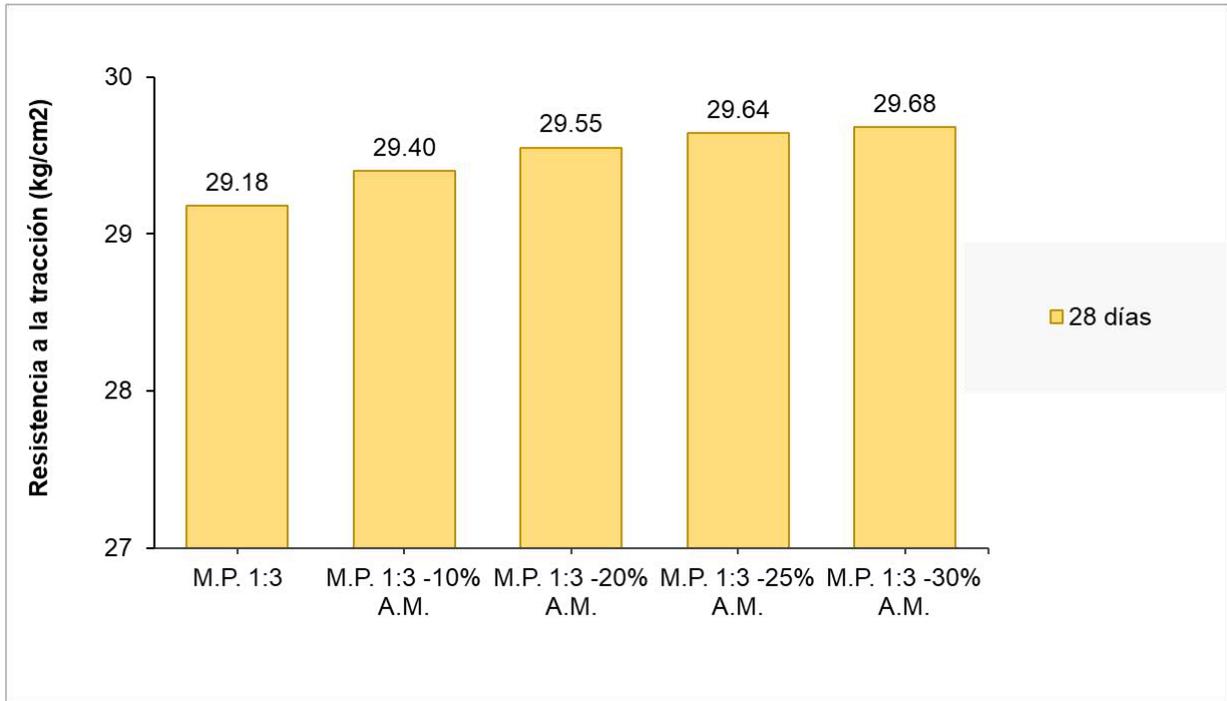


Fig. 51. Proporción 1:3 - Resistencia a la tensión del mortero patrón y con arena de mar

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Resistencia a la tensión de mortero patrón y mortero con sustitución del 10%, 20%, 25% y 30% del árido fino por arena de mar para dosificación 1:4. Los resultados conseguidos en esta prueba se detallan en los anexos. En la figura 52 se evidencian los valores de resistencia a la tensión obtenidos. La proporción 1:4, ensayadas a los 28 días, mostraron resultados superiores a los del mortero estándar (23,19 kg/cm²). La resistencia máxima se alcanzó cuando el 25% del árido fino se sustituyó por arena de mar, lo que corresponde a un valor de 23,49 kg/cm².

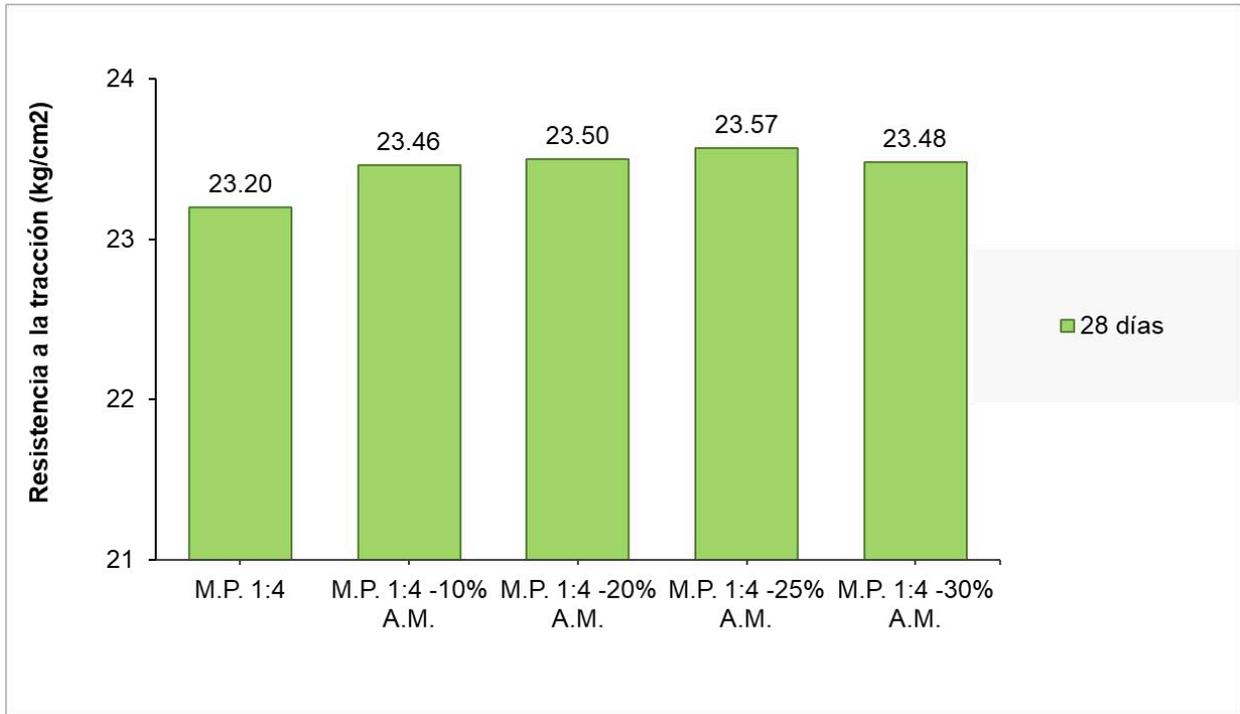


Fig. 52. Proporción 1:4 – Resistencia a la tensión del mortero patrón y con arena de mar

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Resistencia a la tensión de mortero patrón y mortero con sustitución del 10%, 20%, 25% y 30% del árido fino por arena de mar para dosificación 1:5. Los resultados de este ensayo se exponen con más detalle en los anexos. La figura 53 muestra las resistencias a la tensión alcanzadas, las cuales varían con el paso del tiempo. Con una dosificación 1:5, las muestras preparadas y ensayadas durante 28 días mostraron resultados superiores en comparación con el mortero estándar (19,08 kg/cm²). La mayor resistencia se obtuvo cuando se sustituyó el 20% del árido fino por arena de mar, correspondiente a 19,34 kg/cm².

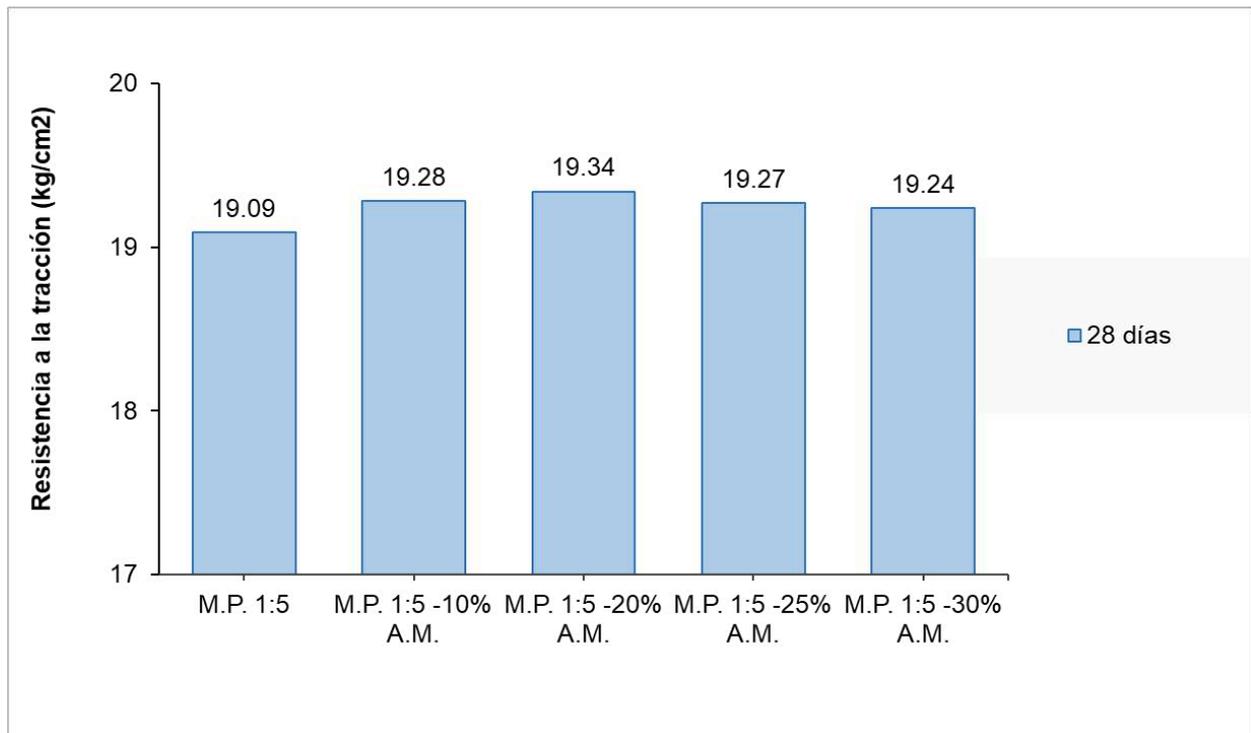


Fig. 53. Proporción 1:5 – Resistencia a la tensión del mortero patrón y con arena de mar

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Resistencia a la tensión de mortero patrón y mortero con sustitución del 10%, 20%, 25% y 30% del árido fino por arena de mar para dosificación 1:6. Los resultados de este ensayo se presentan con más detalle en los anexos. Los valores de resistencia a la tensión resultantes se muestran en la Figura 54. Analizando cada una de las dosificaciones, se observa que los valores fluctúan en función del tiempo transcurrido. Para la dosificación 1:6, las probetas fabricadas y ensayadas a los 28 días de edad mostraron resultados superiores a los del mortero estándar ($15,25 \text{ kg/cm}^2$). La mayor resistencia se obtuvo cuando el 10% del árido fino se sustituyó por arena de mar, que correspondió a 15.43 kg/cm^2 .

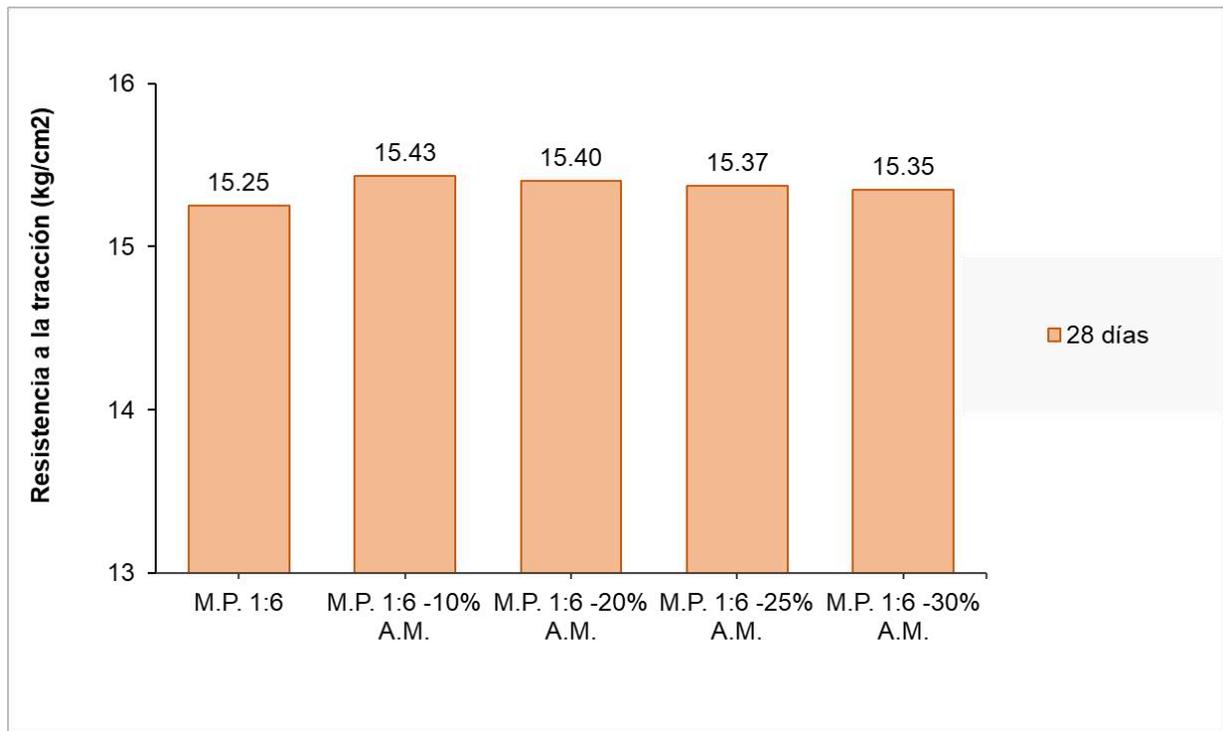


Fig. 54. Proporción 1:6 - Resistencia a la tensión del mortero convencional y con arena de mar

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Propiedades mecánicas de la albañilería simple

Resistencia a compresión axial de prismas de albañilería ($f'm$), esta prueba nos permite comparar la resistencia prismas fabricados con mortero estándar y con arena de mar a la fuerza axial aplicada, determinando así el cambio en sus características cuando se añade este material (arena de mar) a la mezcla, y eligiendo así una proporción con la que se logre un mortero mucho más resistente. Es así como los resultados obtenidos podrán verse con más detalle en los anexos. La Figura 55 presenta los resultados de la resistencia de los prismas a la fuerza axial, que se determina mediante la rotura de las muestras a los 28 días posteriores a la fecha de fabricación. El valor más alto, 133,90 kg/cm², corresponde a una muestra realizada con mortero estándar en proporción 1:3. Para 1:4, 1:5 y 1:6, los resultados disminuyeron al aumentar la cantidad de árido fino incluido en la mezcla, alcanzando valores de 110,36 kg/cm², 102,57 kg/cm² y 86,50 kg/cm², respectivamente.

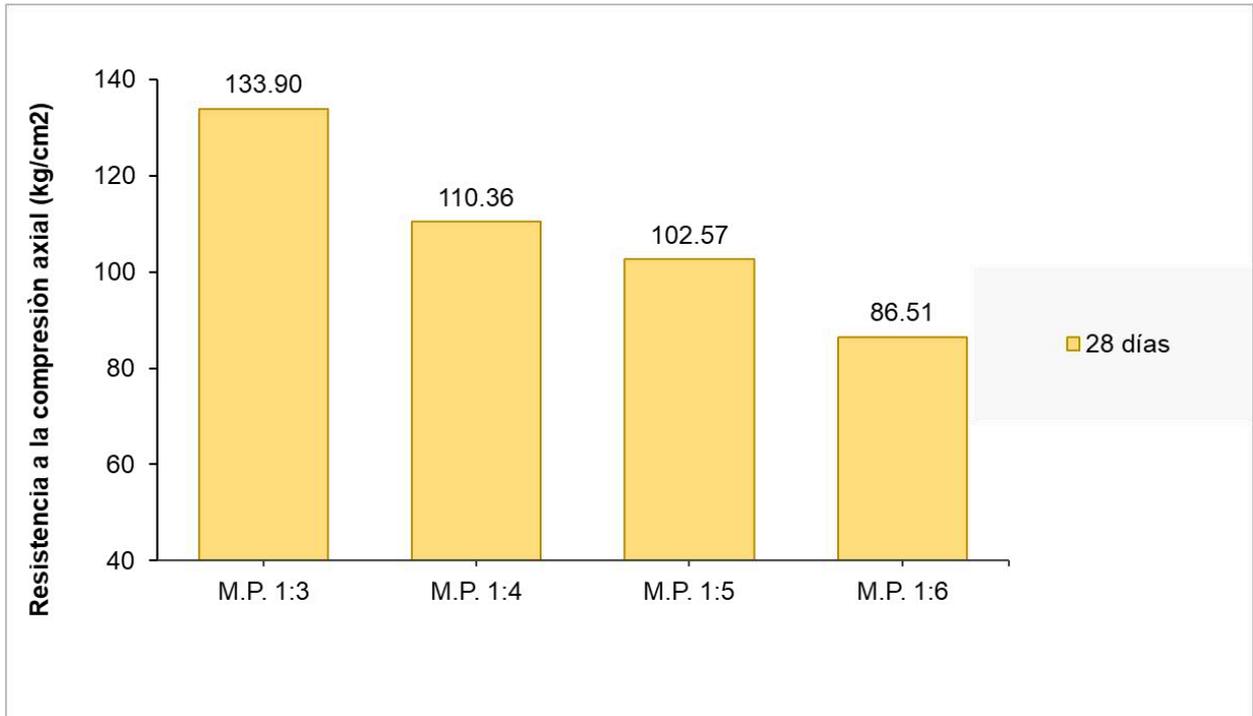


Fig. 55. Resistencia a la compresión en pilas de albañilería con mortero estándar

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Resistencia a la compresión axial de prismas de albañilería elaborado con mortero y arena de mar ($f'm$). En este estudio se alcanzaron resultados, los mismos que se muestran con más detalle en los anexos. En la Figura 56 se muestran los datos que se obtuvieron al determinar la resistencia de los prismas a la fuerza axial que recibieron cuando las probetas se fracturaron a los 28 días desde la fecha de fabricación. El valor más elevado es de 136,41 kg/cm² y corresponde a las probetas fabricadas con mortero y arena de mar en dosificación 1:3. Para las proporciones 1:4, 1:5 y 1:6, los resultados disminuyen a medida que aumenta la proporción de arena de mar que sustituye al árido fino en la mezcla, dando valores de 112,63 kg/cm², 104,43 kg/cm² y 87,67 kg/cm² respectivamente.

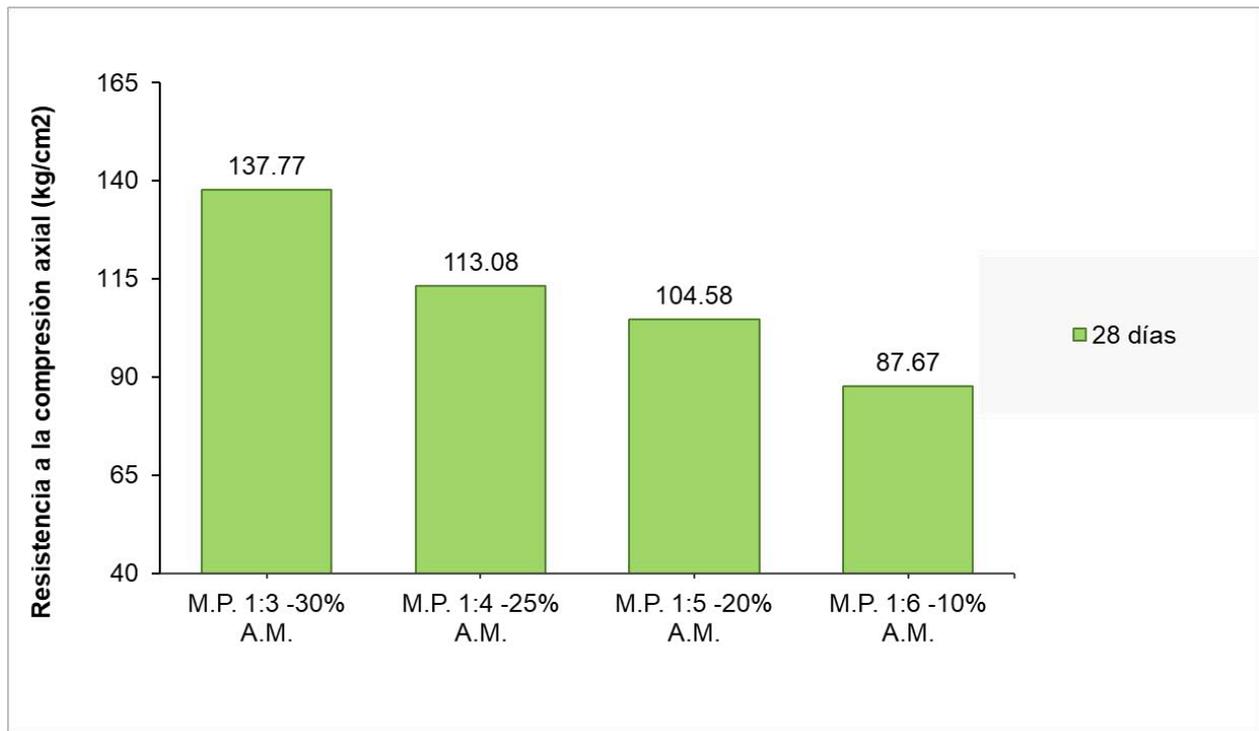


Fig. 56. Resistencia a compresión en pilas de albañilería con mortero y arena de mar ($f'm$)

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Adherencia entre mortero y unidad de albañilería. Esta prueba examina, la unión entre el mortero y el ladrillo a través la resistencia de las probetas (prismas de mampostería) cuando se analizan por flexión. Por consiguiente, los resultados se presentan con más detalle en los anexos. La Figura 57 muestra los datos conseguidos de la resistencia de la junta de flexión entre el mortero estándar y las unidades de albañilería, determinada mediante la rotura de las muestras a los 28 días de la fecha de fabricación. El valor más alto de 10,13 kg/cm² se encontró en los especímenes hechos con mortero estándar con una proporción de mezcla de 1:3; a 1:4, 1:5 y 1:6, los valores son de 8,24 kg/cm², 5,82 kg/cm² y 4,42 kg/cm² respectivamente, disminuyendo con el aumento de la proporción de áridos finos.

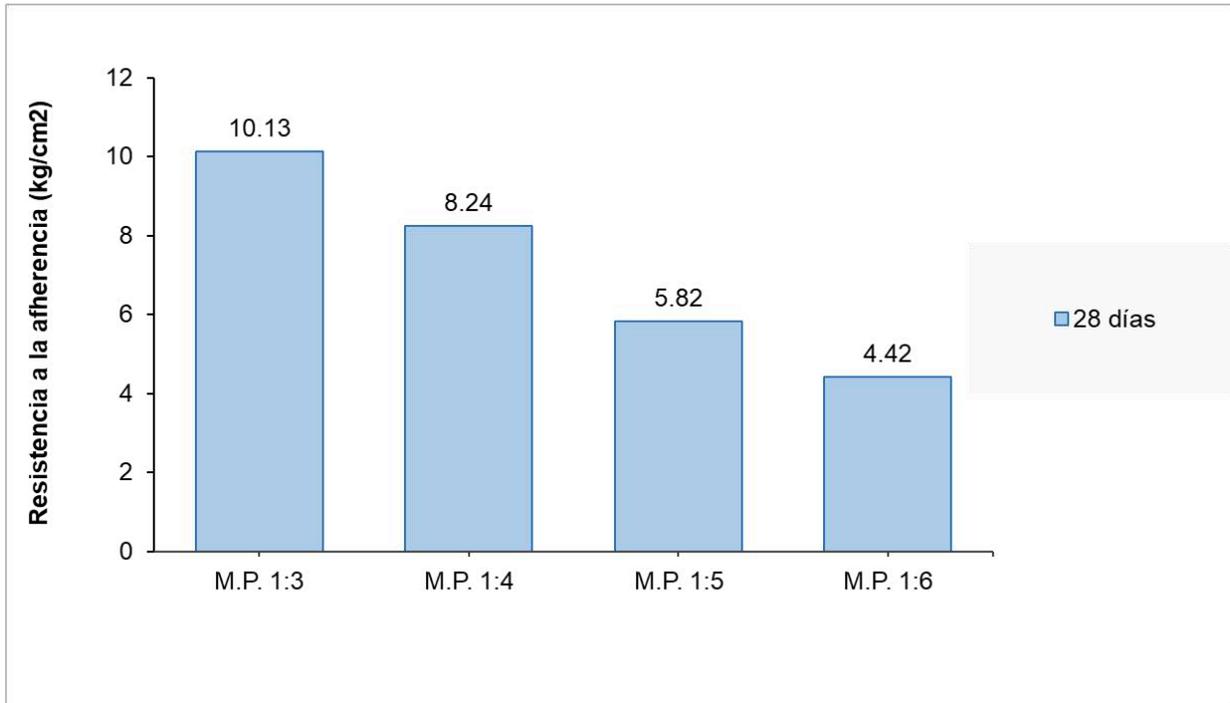


Fig. 57. Prueba de adherencia entre mortero patrón y unidades de albañilería

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Resistencia a la adherencia por flexión entre mortero estándar con arena de mar y elementos de mampostería ($f'r$). Se presentan con más detalle en los anexos, los resultados del análisis realizado. La figura 70 evidencia los datos relativos a la resistencia a la flexión entre el mortero que contiene arena de mar y los elementos de albañilería, determinados mediante la rotura de las muestras a los 28 días de la fecha de fabricación. Se obtuvieron los porcentajes óptimos de arena de mar en la mezcla de mortero (1:3, 1:4, 1:5 y 1:6) para cada dosificación, que se tuvieron en cuenta en la preparación de los prismas que posteriormente se ensayaron para lograr la obtención de datos que se muestran en la Figura 70. Estos dieron valores de 10.36 kg/cm² para una proporción 1:3 con 30 % de arena de mar, 8.39 kg/cm² para una proporción 1:4 con 25 % de arena de mar, 5.91 kg/cm² para una proporción 1:5 con 20 % de arena de mar y 4.47 kg/cm² para una proporción 1:6 con 10 % de arena de mar.

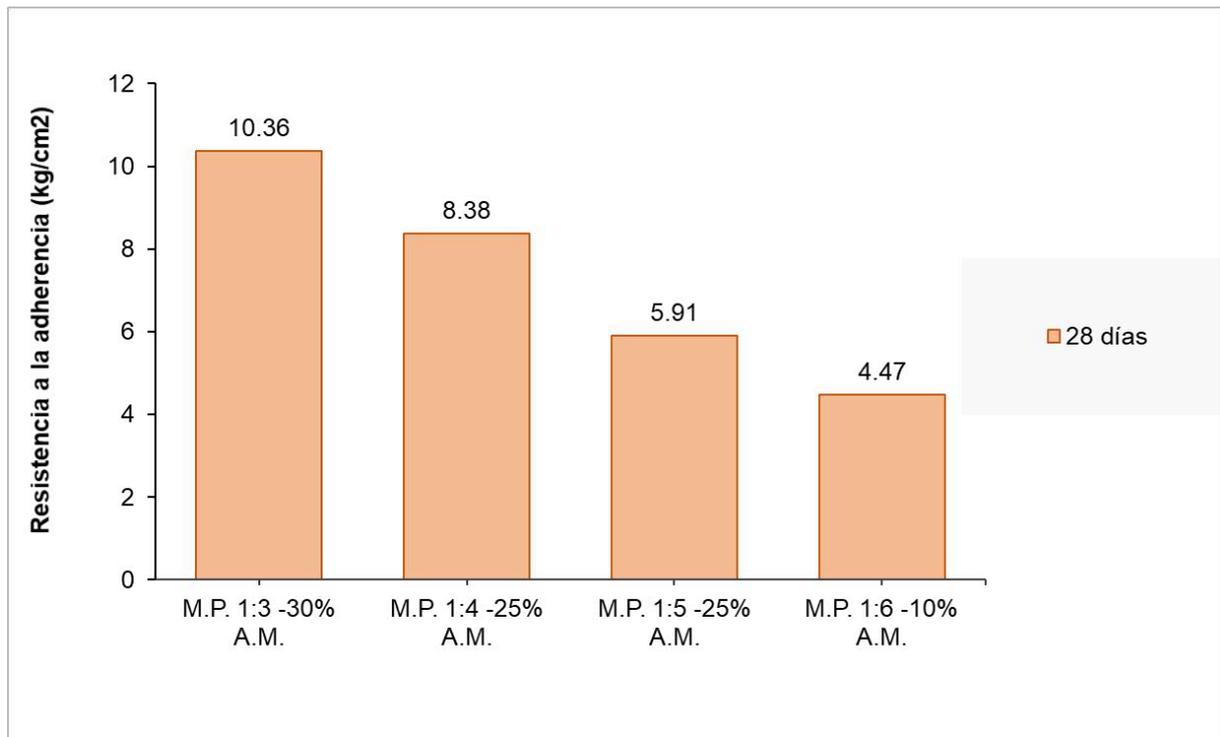


Fig. 58. Prueba de adherencia entre mortero con arena de mar y elementos de albañilería

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería. En esta prueba se permite comparar la resistencia de muros de mampostería adheridos con mortero tradicional y con arena de mar. La obtención de datos son el resultado de aplicar una fuerza axial en la dirección diagonal del muro, determinando así la variación de sus propiedades cuando se incluye este material (arena de mar) en la mezcla, seleccionando de esa forma la dosificación que obtenga un mortero más resistente.

Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería elaborado con mortero patrón ($V'm$). La información de los datos recibidos se presenta en los anexos. La figura 59 evidencia los resultados de la resistencia a la compresión diagonal de los muros, determinada por rotura de las probetas 28 días después de la fecha de elaboración. El valor máximo es de 14.56 kg/cm², correspondiente a los muros construidos con mortero estándar 1:3. Los resultados obtenidos con proporciones de 1:4, 1:5 y 1:6 disminuyen conforme aumenta la

proporción de árido fino en la mezcla, y son de 13.84 kg/cm², 10.55 kg/cm² y 10.16 kg/cm², respectivamente.

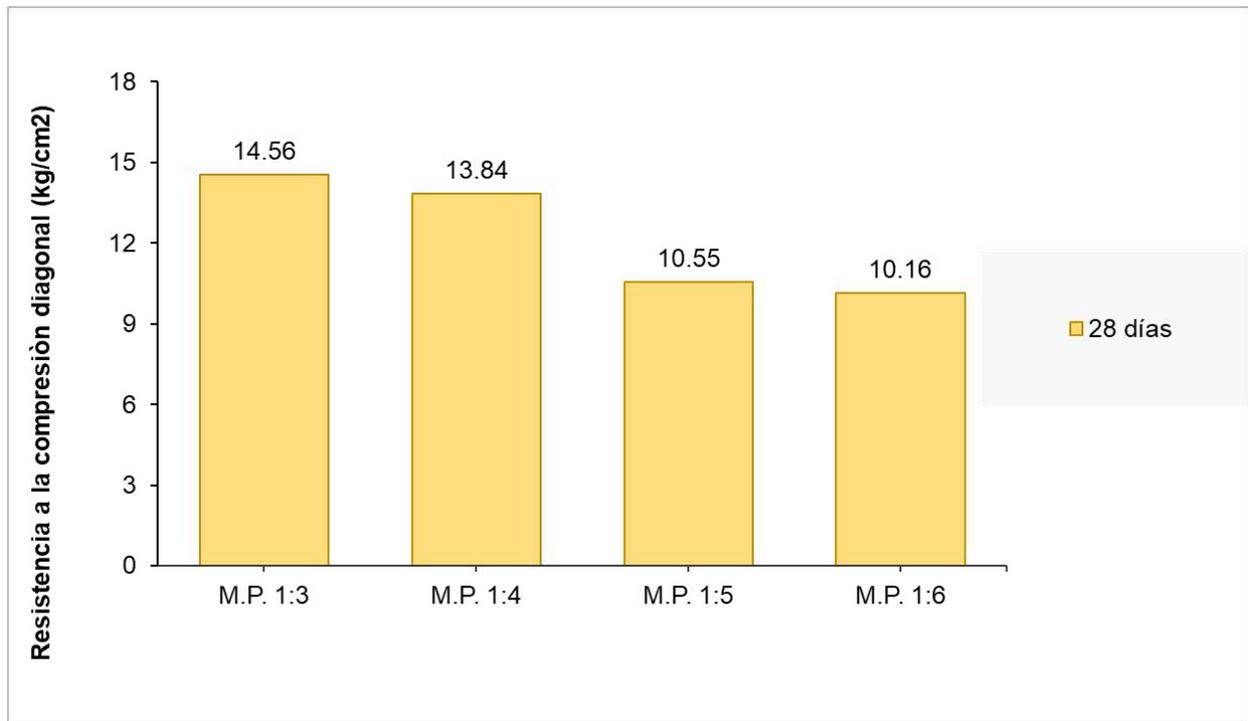


Fig. 59. Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muros de albañilería elaborados con mortero patrón ($V'm$)

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

Resistencia a la compresión axial en muretes de albañilería elaborado con mortero y arena de mar ($V'm$). En el anexo VIII figuran respuestas más detalladas. La figura 60 muestra las resistencias a compresión diagonal de los muros determinados por fisuración de las probetas a los 28 días desde la fecha de elaboración. El valor máximo es de 21.96 kg/cm² y concierne a muros fabricado con mortero y arena de mar a una dosificación de 1:3. Para las dosificaciones de 1:4, 1:5 y 1:6, los resultados aminoran mientras que se aumenta la proporción de arena de mar en la mezcla en reemplazo del árido fino, dando valores de 20.07 kg/cm², 15.25 kg/cm² y 14.79 kg/cm² respectivamente.

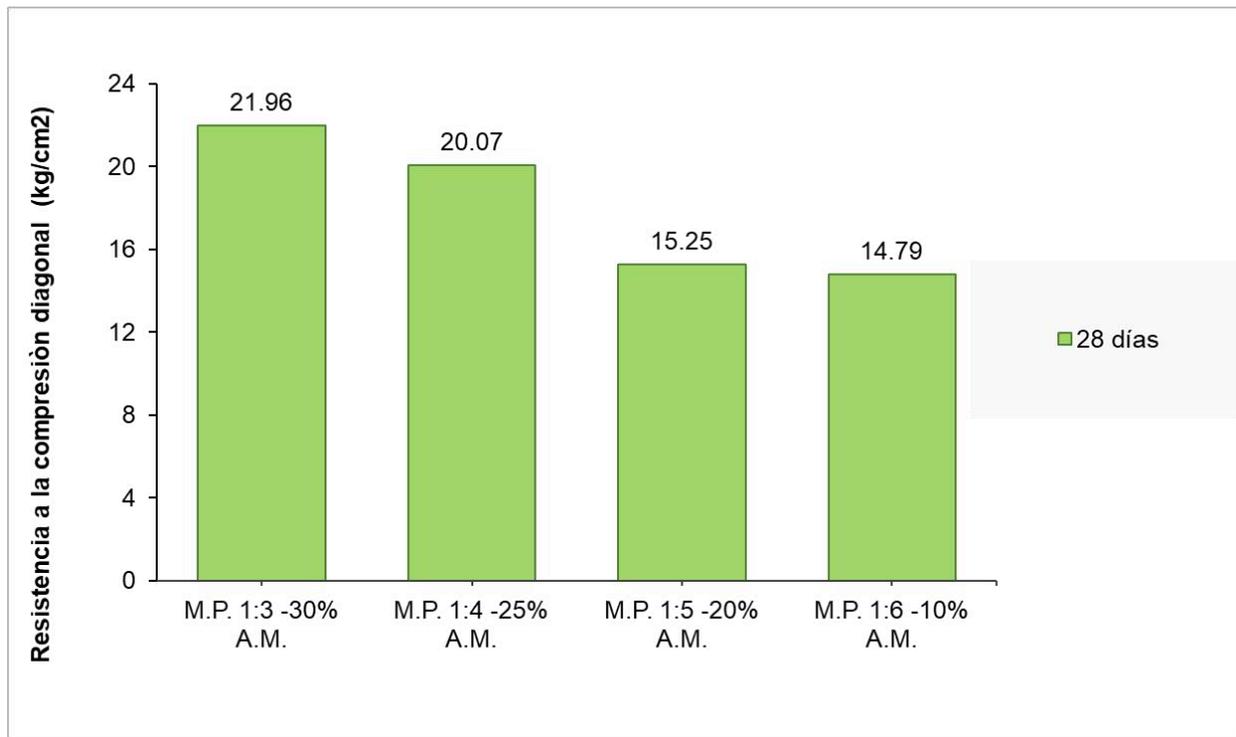


Fig. 60. Resistencia a la compresión diagonal en muros de albañilería elaborados con mortero y arena de mar (*V'm*)

Nota: Tomado de los resultados del laboratorio LMSCEACH EIRL.

3.2. Discusión

Discusión 1 - Características de los materiales empleados.

Tras realizar ensayos en los 2 ríos para determinar el árido fino óptimo, se seleccionó el material del río "La Leche" como el más adecuado tomando como consideración los resultados adquiridos por medio de las pruebas. Por medio de los ensayos que se realizaron, se comprobó que el árido fino que fue seleccionado cumple con los lineamientos establecidos en la [82], que exigen que el mortero tenga un módulo fino entre 1,6 y 2,5, parámetro que coincide con el valor obtenido en el estudio realizado por [43], en el que se obtuvo un módulo fino de 2,36; por lo tanto, el valor obtenido en el presente estudio (MF = 2,395) se sitúa dentro del parámetro establecido.

a) Ensayos realizados a la arena de mar

Ante la problemática de la reducción de obtención de arena de río y los problemas de abastecimiento que esto genera, En lugar de árido fino, se eligió arena marina de la playa de San José y, tras la realización de ensayos para determinar sus propiedades físicas, se obtuvieron los siguientes resultados, módulo de finura de 1,500 obtenido por ensayo granulométrico, parámetros no correspondientes a los especificados en las NTP 400.037 y 400.012, contenido de humedad de 0,49%, peso específico de $2,731 \text{ gr/cm}^3$, peso unitario suelto seco de 1.337 kg/cm^3 y compactado de 1.465 kg/m^3 , absorción de agua de 0,85%. Estos datos son semejantes a los datos obtenidos en esta investigación de [42], que, aunque el porcentaje de finura de la arena marina fuera muy baja, no impidió que se utilizara en esta investigación obteniéndose resultados favorables solo al ser reemplazado por el agregado fino.

b) Ensayos realizados a la unidad de albañilería

La elección de la unidad de mampostería coincide con la investigación de [43], quien encontró que la unidad King Kong de 18 huecos tiene propiedades superiores a otras marcas disponibles. Por tal motivo, al momento de seleccionar la unidad, se tomó en cuenta el resultado obtenido de 144.84 kg/cm^2 , valor aproximado encontrado en el trabajo de [36] con un valor de 146.50 kg/cm^2 como resistencia. El [82] clasificó la unidad como Tipo IV en base a la resistencia encontrada y según la misma norma la absorción debe ser inferior al 22%, dando un valor de 10,80% con un resultado de desviación máxima de 1,10, clasificándola, así como Tipo V. Es así que al considerar las especificaciones descritas en la normativa peruana antes mencionada y los tipos de unidades más adversos, la unidad seleccionada fue clasificada como Tipo IV, que es la clasificación misma que [43].

Discusión 2 – Diseño de mezcla

Después de haber obtenido los materiales óptimos para ejecutar el estudio, se realizó el diseño de mezcla, para el cual se consideraron dosificaciones establecidas en el RNE E.070, donde los clasifica de acuerdo a su uso como portantes y no portantes. Asimismo, Las proporciones de 1: 3.5, 1: 4; 1: 5 y 1: 6 se trabajaron con una relación a/c de 0.826, 0.890, 1.080 y 1.190 respectivamente para el mortero patrón. Una vez determinados los materiales óptimos para el estudio, se elaboraron las mezclas teniendo en cuenta las dosificaciones dadas en [82], dividiéndolas en portadoras y no portadoras. Del mismo modo, se elaboraron las relaciones 1:3, 1:4, 1:5 y 1:6 con relaciones a/c de 0.800, 0.870, 0.930 y 1.100 para mortero estándar. Contrariamente a [21], que concluye que se requiere un mayor contenido de agua al mezclar arena de mar con otros componentes, el presente estudio constató que la trabajabilidad de los morteros que contienen arena de mar disminuye al aumentar la sustitución parcial del árido fino en porcentajes de (0%, 25%, 50% y 75%), lo que guarda relación con el estudio de [25] donde se comprobó que la fluidez de la mezcla fresca aumentaba cuando se combinaba con arena marina, produciendo valores superiores al $110 \pm 5\%$. A raíz de estos resultados, utilizamos en nuestro trabajo una proporción de agua inferior a la del mortero estándar y continuamos con el mismo proceso con todas las proporciones.

Discusión 3 – Comportamiento físico–mecánico del mortero

a) Fluidez

Para analizar esta propiedad, se realizó una prueba de flujo para determinar la cantidad adecuada de agua para cada dosis (1:3, 1:4, 1:5 y 1:6). Pues la norma RNE E.070 especifica que el mortero debe tener un caudal de $110 \pm 5\%$ y, basándose en este parámetro, se calculó la relación a/c adecuada para el mortero convencional. Como se menciona en el estudio de [23], en los morteros en los que los áridos finos se sustituyen por arena marina, para la misma cantidad de agua normal, la fluidez aumenta progresivamente con la proporción de arena marina; por tanto, se considera que la relación a/c es inversamente proporcional a la proporción de arena marina utilizada, resultado que concuerda con la investigación de [24]

en el que el diseño de la mezcla redujo la proporción de agua en la adición de arena marina para conseguir una buena trabajabilidad.

b) Resistencia a la compresión, flexión y tensión

La mayor proporción de cemento y la reducción de agregado fino en el antecedente de [38] da como resultado una mayor resistencia para una proporción de 1:3 frente a 1:5, dato que concuerda con este estudio, en donde al comparar los morteros estándares elaborados se evidenció que la resistencia de la proporción 1:3 supera a la 1:4, 1:5 y 1:6.

Los porcentajes de arena de mar utilizados en todas las dosificaciones van del 10% al 20% al 25% y al 30%. Se encontró que para la dosificación de 1:3, el 30% de arena de mar brinda un alto nivel de resistencia, lo cual concuerda con la investigación de [8], quienes encontraron que los morteros elaborados con porcentajes de sustitución de más del 60% de los agregados finos por arena de mar tienen menor resistencia a la compresión, flexión y tensión. El precedente de [28] llega a la conclusión de que la resistencia a la compresión, flexión y tensión disminuye a medida que aumenta el porcentaje de sustitución.

Los resultados de esta investigación contrastan con los de [40] quien encontró que las propiedades mecánicas se obtienen con resultados menores al de mortero estándar con porcentajes de reposición que van del 10 al 20% para proporción 1:3 y 1:4. En cambio, en el estudio actual, se lograron una resistencias a la compresión de 256.15 kg/cm², una flexión de 47.29 kg/cm² y una tensión de 29.71 kg/cm² con un 30 % de arena de mar, lo que representa un aumento de 2.89%, 2.25% y 1.91%. Según los antecedentes de [32] reemplazar completamente el agregado fino con arena de mar da como resultado una pérdida significativa de propiedades mecánicas.

Las proporciones de 1:5 y 1:6 dan las mayores resistencias a la compresión, flexión y tracción al agregar 20% o 10% de arena de mar, pero por encima de estos óptimos

porcentajes los valores de resistencia disminuyen y aumentan. Estos resultados están relacionados con [22], donde los valores más altos se obtuvieron cuando se utilizó un 10 % de arena de mar en lugar de agregado fino, y la resistividad fue comparable a la muestra de control, mostrando un incremento lineal.

Discusión 4 – Propiedades mecánicas de la albañilería simple

En el ensayo a compresión, los prismas con arena de mar exhiben mayores resistencias a la compresión que las probetas estándar; pues de las proporciones 1:3, 1:4, 1:5 y 1:6 se obtuvo el mayor valor para 1:3 con el 30% de arena de mar dando como resistencia a la compresión 137,77 kg/cm²; sin embargo, algunos estudios arrojan resultados inferiores a los mencionados anteriormente, [34] que indica que la variación en los resultados tiene que ver con un factor importante, como la unión de mortero y ladrillo y la capacidad de compresión del mismo. Asimismo [31] señala que los resultados de prismas y muretes están directamente relacionados con los especímenes cúbicos de mortero.

En el ensayo de adherencia a flexión, se lograron resistencias superiores a las probetas estándar para todas las dosificaciones: para la relación 1:3 se realizaron pilotes con 30% de arena de mar; para la relación de 1:4 se sustituyó por arena de mar al 25%; para la relación de 1:5 se sustituyó por 20%; y para la relación de 1:6 se sustituyó por 10%; estos fueron los porcentajes óptimos con los que se alcanzó la mejor resistencia del mortero; información con la que coincide [35] quien afirma que se logra una unión muy fuerte entre el mortero y el ladrillo cuando se usa mortero de alta resistencia, de la misma manera [38] estima que los resultados tanto de primas como muretes están directamente relaciones con las propiedades del mortero.

En el ensayo de compresión diagonal, este método analítico se remite a la información de la RNE E.070, que establece que la resistencia a la compresión diagonal (V/m) de los

muros de mampostería debe tener un valor igual o superior a 8,10 kg/cm². Sin embargo, la resistencia determinada en este estudio es mayor tanto para muros de mortero estándar como para muros de arena de mar.

Los muros elaborados con mortero estándar y arena de mar al someterse a una carga en orientación diagonal dan como resultado fisuras entre mortero y ladrillo, así como grietas escalonadas. Esto concuerda con el estudio de [43] que visualiza las fallas escalonadas como resultado de una mala adherencia entre ladrillo y mortero resultado de una mala adherencia entre ladrillo y mortero y en el caso de las fallas diagonales, estas ocurren cuando la resistencia del ladrillo es menor que la del mortero. No obstante, para [35] a partir de las proporciones 1:5 en adelante se producen fallas en la junta debido a que estos son morteros con bajas resistencias, pues esto depende de la capacidad de absorción del elemento de mampostería, por ende, las fallas pueden reducirse siempre y cuando los muros se elaboren con ladrillos saturados.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Conclusión 1 – Materiales empleados

El agregado fino utilizado fue arena de río, extraído del río “La Leche” ubicado en Motupe – Lambayeque, arrojó un valor de 2.395 como módulo de fineza, valores como 2677 kg/m³ y 2737 kg/m³ de peso unitario húmedo suelto y compactado, 1.70% de contenido de humedad y por último 1.31% de absorción. Para el análisis correspondiente se tuvo en cuenta los criterios de las normativas [48] y [82].

La arena de mar se obtuvo de la playa San José – Caleta San José, el módulo de fineza es 1.500 el cual es inferior a la arena de río, un porcentaje de absorción de 0.85%, el peso unitario húmedo suelto y compactado es 2755 kg/m³ y 2797 kg/m³ respectivamente y un contenido de humedad de 0.49%. En conclusión, a pesar de que la arena de mar presentó propiedades distintas al árido fino. Se usó como reemplazo de la arena de río; por tanto, se consideraron las mismas normas para su respectivo análisis.

En base a las marcas de ladrillos analizadas, se estimó que el ladrillo King Kong 18 huecos, marca Lark, es la mejor unidad de mampostería para este estudio. De acuerdo con las propiedades ensayadas, se considera unidad hueca, ya que se clasifica como tipo IV según RNE E.070 con una resistencia a la compresión de 144,84 kg / cm², un coeficiente de absorción de 10,80% y una relación de vacíos de 49,82%. El ladrillo seleccionado se utilizó en la construcción de muretes y prismas.

Conclusión 2 – Diseño de mezcla

Se utilizaron porcentajes de 10%, 20%, 25% y 30% como sustitución de arena de río por arena de mar en proporciones de 1: 3, 1: 4, 1: 5 y 1:6 y junto a ello su relación a/c, las

cuales fueron 0,800, 0,870, 0,930 y 1,100 respectivamente. En el caso de las mezclas con arena marina, se determinó un menor porcentaje de contenido de agua, lo que se tradujo en una mejor trabajabilidad.

Conclusión 3 – Propiedades físicas y mecánicas del mortero.

De acuerdo a las propiedades físicas del mortero, la solubilidad medida para los morteros estándar 1:3, 1:4, 1:5 y 1:6 es de $110 \pm 5\%$. Las relaciones agua/cemento obtenidas para las mezclas estándar muestran que el aumento de la cantidad de arena marina aumenta la fluidez y afecta negativamente a la trabajabilidad. Para el mortero con arena marina, se utilizó una proporción de agua inferior a la del mortero estándar; todas las mezclas, estándar o con arena marina, se produjeron de acuerdo al rango de fluidez estipulado.

En base al ensayo de resistencia a compresión, flexión y tracción se analizaron a los 28 días y se comprobó que los morteros elaborados con arena marina presentaban resistencias superiores a las de los morteros estándar cuando se aumentaba los porcentajes de sustitución sin superar el porcentaje óptimo; la proporción 1:3 presentó los valores más altos de 256,15 kg/cm² de resistencia a la compresión, 47,29 kg/cm² de resistencia a la flexión y 29,71 kg/cm² de resistencia a la tracción, debido a que la proporción porcentual óptima de sustitución fue del 30%; la proporción 1:4 obtuvo 25% como óptimo porcentaje, lo que permitió que se alcanzaran resistencias incrementadas, a compresión un valor de 194.71 kg/cm², a flexión 41.21 kg/cm² y a tracción 23.59 kg/cm²; para la proporción 1:5 se logró obtener 20% como porcentaje idóneo de reemplazo, dando como resultado los siguientes valores 158.08 kg/cm² a compresión, 36.56 kg/cm² a flexión y 19.34 kg/cm² a tracción y por último para la proporción 1: 6 se consiguieron valores, tales como, 121.80 kg/cm² a compresión, flexión 33.43 kg/cm² y tracción 15.43 kg/cm² con una proporción porcentual óptima del 10%.

Conclusión 4 – Propiedades mecánicas de la albañilería simple

Los muretes y prismas realizados se ensayaron a los 28 días, y se diseñaron de acuerdo a los óptimos porcentajes de cada proporción. Es así que a los especímenes 1:3, 1:4, 1:5 y 1:6 se le adicionó 30%, 25%, 20% y 10% de arena de mar respectivamente, por tanto, es importante mencionar que todo lo que respecta al diseño se hizo teniendo en cuenta a la normativa vigente.

Mediante el ensayo de resistencia a la compresión axial en prismas de albañilería se evidenció que la resistencia del mortero elaborado con arena de mar tiene un impacto significativo en la capacidad de soportar cargas axiales en probetas de mampostería. En todas las dosificaciones, las resistencias de prismas con arena de mar alcanzan resistencias mayores que los especímenes estándar. La relación 1:3, 1:4, 1:5 y 1:6 produjeron resistencias de 137.77 kg/cm², 113.08 kg/cm², 104.58 kg/cm², 87.67 kg/cm² respectivamente, así mismo cada una de ellas presentó una mejora del 2.89%, 2.46%, 1.96% y 1.35% en dicha prueba realizada.

La prueba de adherencia entre mortero y elemento de mampostería reveló que los prismas fabricados con mortero y arena de mar superaron las resistencias de proporción estándar en todas las proporciones empleadas, Por lo tanto, se concluye que, las unidades de albañilería con incremento de arena de mar en condiciones saturadas producen mejor adherencia entre el mortero y el ladrillo. En base a lo mencionado líneas arriba, se obtuvieron resistencias más altas que las del diseño estándar, tales como, 1:3 - 10.36 kg/cm², 1:4 - 8.39 kg/cm², 1:5 - 5.91 kg/cm² y 1:6 - 4.47 kg/cm² y cada una de ellas con un incremento del 2.25%, 1.80%; 1.52%; y 1.23% respectivamente.

Se comprobó para todas las dosificaciones que, los muros fabricados con mortero y arena marina alcanzaban resistencias superiores a las de las muestras estándar; se constató

que la resistencia a la compresión de los ladrillos y el mortero fabricados con arena marina en combinación con la mampostería parcialmente saturada proporcionaba una mayor capacidad para soportar las cargas diagonales de los muros. La resistencia a la compresión diagonal de los muros de mortero y arena marina fue de 34,76 kg/cm² a 1:3, un 2,90 % superior a la de los muros estándar; a 1:4 fue de 22,40 kg/cm² un 2,47 % superior. 40 kg/cm², correspondiente a un aumento del 2,47 %; a 1:5, 21,15 kg/cm², correspondiente a un aumento del 1,97 %; a 1:6, un aumento del 1,36 % y un valor de 18,66 kg/cm². La mayoría de los muros con arena de mar mostraron agrietamiento diagonal, lo que sugiere que la arena de mar mejora la adherencia del mortero a los elementos de albañilería.

Finalmente, de acuerdo a los estudios que se realizaron se puede concluir que la adición de arena marina a la mezcla de mortero tiene un efecto positivo en su rendimiento siempre que no se supere el porcentaje óptimo.

4.2. Recomendaciones

Es aconsejable comprobar si las unidades reúnen las condiciones exigidas por las normas técnicas peruanas y los reglamentos nacionales de construcción. Los análisis realizados al material deben cumplir los procedimientos descritos en la normativa para obtener una solución con excelentes características físicas y mecánicas.

La arena de mar debe utilizarse en las proporciones óptimas analizadas en este estudio, teniendo cuidado de no exceder el límite para no reducir la resistencia del mortero. Así también se recomienda promover el uso de los recursos naturales para ser utilizados en la construcción.

Se debe realizar una evaluación exhaustiva de las sales solubles totales en la arena de mar para los estudios posteriores que se deseen llevar a cabo.

Es aconsejable llevar a cabo una evaluación exhaustiva de las distintas marcas de ladrillos disponibles en el mercado, a fin de identificar las opciones más adecuadas para cada proyecto de construcción. Dado que hay una amplia variedad de tipos y calidades de ladrillos,

es importante realizar un análisis comparativo detallado para determinar cuáles son los elementos de albañilería más ventajosos en cada caso.

Para obtener una trabajabilidad suficiente, se recomienda preparar una solución adecuada y ajustar el contenido de agua comprobando la fluidez de todas las mezclas preparadas; este valor debe ser $110 \pm 5 \%$.

Se recomienda continuar el análisis con arena de mar a una edad posterior a los 28 días, así mismo es importante preparar el mortero ajustando la relación a/c para no reducir su trabajabilidad.

Se sugiere construir muretes y pilas empleando los porcentajes adecuados de arena de mar proporcionados por las pruebas del mortero y mediante ello obtener una visión más completa del estudio.

REFERENCIAS

- [1] A. Srivastava and S. K. Singh, "Utilization of alternative sand for preparation of sustainable mortar: A review," *Journal of Cleaner Production*, vol. 253, pp. 272 - 307, 2020.
- [2] V. Letelier, M. Bustamante, P. Muñoz, S. Rivas and J. Ortega, "Evaluation of mortars with combined use of fine recycled aggregates and waste crumb rubber," *Journal of Building Engineering*, vol. 43, pp. 1-35, 2021.
- [3] T. Dhondy, A. Remennikov and M. N. Jeque, "Benefits of using sea sand and seawater in concrete: a comprehensive review," *Australian Journal of Structural Engineering*, vol. 20, no. 4, pp. 280-289, 2019.
- [4] A. M. Rashad and M. Gharieb, "An investigation on the effect of sea sand on the properties of fly ash geopolymer mortars," *Innovative Infrastructure Solutions*, vol. 6, no. 2, 2021.
- [5] F. Sun, S. Wu, Q. Jiang, B. Wang and H. Zhu, "Effect of multi-substance film on the surface of sea sand on mechanical properties and durability of mortar," *Results in Engineering*, vol. 6, 2020.
- [6] J. Limeira, L. Agulló and M. Etxeberria, "Dredged marine sand as a new source for construction materials," *Materiales de Construcción*, vol. 62, no. 305, pp. 7-24, 2012.
- [7] Y. Zhao, X. Hu, C. Shi, Z. Zhang and D. Zhu, "A review on seawater sea-sand concrete: Mixture proportion, hydration, microstructure and properties," *Construction and Building Materials*, vol. 295, p. 123602, 2021.
- [8] K. Ganesan, K. Vijai and J. Dominic, "Influence of marine sand as fine aggregate on mechanical and durability properties of cement mortar and concrete," *Materials Research Express*, vol. 9, no. 3, pp. 1613 - 1628, 2022.
- [9] Z. Xiong, S. He, . A. K. H. Kwan, L. G. Li and Y. Zeng, "Compressive behaviour of seawater sea-sand concrete containing glass fibres and expansive agents," *Construction and Building Materials*, vol. 292, p. 123309, 2021.
- [10] T. Dhondy, A. Remennikov and M. N. Shiekh, "Benefits of using sea sand and seawater in concrete: a comprehensive review," *Australian Journal of Structural Engineering*, vol. 20, no. 4, pp. 280 - 289, 2019.
- [11] D. Ladjel, Z. Moncef and L. Belagraa, "Chemical activation effect on the mechanical response of mortars based on dune sand," *Mining Science*, vol. 27, pp. 61 - 71, 2020.
- [12] B. T. Huang, J. Yu, J. Wu, J. G. Dai and C. Leung, "Seawater sea-sand Engineered Cementitious Composites (SS-ECC) for marine and coastal applications," *Composites Communications*, vol. 20, p. 100353, 2020.
- [13] X. Zhe , W. Wei , H. Shaohua, L. Feng, L. Hanwei and L. Lijuan, "Dynamic bond behaviour of fibre-wrapped basalt fibre-reinforced polymer bars embedded in sea sand and recycled aggregate concrete under high-strain rate pull-out tests," *Construction and Building Materials*, vol. 276, p. 122195, 2021.

- [14] Y. Wei , J. Bai, Y. Zhang, K. Miao and K. Zheng, "Compressive performance of high-strength seawater and sea sand concrete-filled circular FRP-steel composite tube columns," *Engineering Structures*, vol. 240, p. 112357, 2021.
- [15] G. Abderrahmane and A. Yacine, "Optimization of the limestone fines proportion for dune sand mortar based on a statistical model," *Materials Today: Proceedings*, vol. 45, pp. 4971-4978, 2021.
- [16] Z. Bai, Z. Hong , S. Kwok Wei , Z. D. Zhiqiang and W. Jie , "Performance evaluation and microstructure characterization of seawater and coral/sea sand alkali-activated mortars," *Construction and Building Materials*, vol. 259, p. 120403, 2020.
- [17] K. Mermerdaş, S. Manguri, D. E. Nassani and S. M. Olewi, "Effect of aggregate properties on the mechanical and absorption characteristics of geopolymer mortar," *Engineering Science and Technology, an International Journal*, vol. 20, no. 6, pp. 1642 - 1652, 2017.
- [18] P. Du , A. Y. Sarah , K. C. Keyou , N. Ditao, C. Kin Ying Leung and L. Zongjin , "Study of the influence of seawater and sea sand on the mechanical and microstructural properties of concrete," *Journal of Building Engineering*, vol. 42, p. 103006, 2021.
- [19] H. Bo-Tao, Y. Jing, W. Jia-Qi , D. Jian-Guo and C. KY. Leung, "Seawater sea-sand Engineered Cementitious Composites (SS-ECC) for marine and coastal applications," *Composites Communications*, vol. 20, p. 100353, 2020.
- [20] C. Sun, M. Sun, T. Tao, F. Qu, G. Wang, P. Zhang, Y. Li and J. Duan, "Chloride binding capacity and its effect on the microstructure of mortar made with marine sand," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 13, no. 8, p. 4169, 2021.
- [21] A. Nanayakkara, B. Arulmoly and C. Konthesingha, "Performance evaluation of cement mortar produced with manufactured sand and offshore sand as alternatives for river sand," *Construction and Building Materials*, vol. 297, 2021.
- [22] S. Singh, P. Munjal and N. Tammishetti, "Role of water/cement ratio on strength development of cement mortar," *Journal of Building Engineering*, vol. 4, p. 94 –100, 2015.
- [23] W. Li, L. Li, Y. Li, Y. Li, L. C. Lu and X. Cheng, "Effect of Paste Fluidity and Paste-to-Aggregate Ratio on the Strength and Permeability of Porous Mortar from Manufactured Sand," *Materials*, vol. 15, no. 24, 2022.
- [24] S. He, C. Jiao, Y. Niu and S. Li, "Utilizing of coral/sea sand as aggregates in environment-friendly marine mortar: Physical properties, carbonation resistance and microstructure," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 16, 2022.
- [25] S. Cho, W. Tsao and C. Chang, "Effect of Fines Content of River Sand on Properties of Mortar," *Journal of the Chinese Institute of Civil and Hydraulic Engineering*, vol. 31, no. 3, pp. 273 - 277, 2019.
- [26] M. Bajad and S. Sakhare, "Influence of artificial sand on the properties of concrete and mortar," *International Journal of Civil Engineering and Technology*, vol. 9, no. 1, pp. 447 - 454, 2018.
- [27] I. Miranda, J. Quintana, J. García and S. Castro, "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE MORTEROS CEMENTO-ARENA EN PROPORCIONES 1:3 Y 1:4 PARA DIFERENTES PORCIENTOS DE SUSTITUCIÓN DE ARENA NATURAL POR RECICLADA," *EPISTEMUS: Ciencia, Tecnología y Salud*, vol. 12, no. 24, pp. 17-24, 2018.

- [28] X. Ding, Z. Chen, Q. Liu and Y. Chen, "Effect of waste concrete with different strength on mechanical properties of recycled fine aggregate mortar," *Journal of Southeast University (English Edition)*, vol. 35, no. 3, pp. 374 - 380, 2019.
- [29] B. Mathew, F. Christy, B. Joseph and P. Anuragi, "An experimental study on properties of cement mortar by replacement of natural sand with manufactured sand," *International Journal of Civil Engineering and Technology*, vol. 7, no. 4, pp. 483 - 490, 2018.
- [30] T. Li, "The Mechanism of Anticorrosion Performance and Mechanical Property Differences between Seawater Sea-Sand and Freshwater River-Sand Ultra-High-Performance Polymer Cement Mortar (UHPC)," *Polymers*, vol. 14, no. 15, 2022.
- [31] C. Konthesingha and B. Arulmoly, "Pertinence of alternative fine aggregates for concrete and mortar: a brief review on river sand substitutions," *Australian Journal of Civil Engineering*, vol. 20, no. 2, pp. 272 - 307, 2021.
- [32] R. Manikandan and R. Srinivasan, "Behavioural Study on Treated Sea Sand as a Fine Aggregate in Concrete," *Journal of Advances in Civil Engineering*, vol. 4, no. 2, pp. 8-14, 2018.
- [33] N. Abbas, M. Yousaf, M. Akbar, P. Huali, M. Usman Yousaf and O. Guoqiang, "To experimental study of performance evaluation of masonry brick bond in shear and compression in comparison," *Journal of Measurements in Engineering*, vol. 10, no. 4, pp. 164-178, 2018 2022.
- [34] B. Arulmoly, C. Konthesingha and A. Nanayakkara, "Influence of mortars comprised of manufactured sand with offshore sand on the performance of masonry and brick-mortar joint," *Innovative Infrastructure Solutions*, vol. 7, no. 2, 2022.
- [35] B. Nandurkar and A. Pande, "Critical studies on bond strengths of masonry units," *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*, vol. 7, no. 4, pp. 2250 - 2255, 2018.
- [36] N. N. Thaickavil and J. Thomas, "Behaviour and strength assessment of masonry prisms," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 8, pp. 23-38, 2018.
- [37] K. Gumaste, K. Nanjunda Rao, B. V. Reddy and K. Jagadish, "Strength and elasticity of brick masonry prisms and wallettes under compression," *Materials and Structures/Materiaux et Constructions*, vol. 40, pp. 241 - 253., 2007.
- [38] S. Dehghan, M. Najafgholipour, V. Baneshi and M. Rowshanzamir, "Mechanical and bond properties of solid clay brick masonry with different sand grading," *Construction and Building Materials*, vol. 174, pp. 1-10, 2018.
- [39] A. Sánchez, "Optimización del diseño de morteros cemento - arena mediante un método gráfico en la Ciudad de Cajamarca," Cajamarca, 2017.
- [40] O. Rabanal, "Resistencia a compresión de un mortero cemento-arena (1:3 y 1:4) al reemplazar distintos porcentajes de arena de rio por arena de duna (10 y 20%)," Cajamarca, 2017.
- [41] J. Cabrera and D. Torres, "EVALUACIÓN DEL USO DE LA CASCARILLA DE ARROZ EN MORTEROS DE MAMPOSTERÍA," Chiclayo, 2017.
- [42] A. Horna, "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EMPLEANDO ARENA MARINA COMO AGREGADO, PIMENTEL", Chiclayo, 2020.

- [43] C. Ramos, "Diseño de mortero empleando cenizas de cáscaras de arroz," Chiclayo, 2019.
- [44] A. San Bartolome, Construcciones de albañilería: comportamiento sísmico y diseño estructural, Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 1994, p. 300.
- [45] SMIE, Normas Técnicas Complementarias Para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería, 2017.
- [46] M. Damián, Predicción de la respuesta sísmica de muros de albañilería confinada empleando redes neuronales artificiales, Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2013.
- [47] Á. San Bartolomé, "Norma técnica de albañilería E.070," Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2005.
- [48] E.070, Albañilería, 2006.
- [49] A. Guasch, "Metodología para la inspección estructural en los procesos de mampostería en los proyectos de la empresa Miguel Cruz y Asoc. LTDA.," Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica, 2017.
- [50] NTC 3329, "Especificaciones del mortero para unidades de mampostería," Colombia, 2004.
- [51] Imcyc, "Laboratorios de control para mampostería," México, 2017.
- [52] NTP 331.017, Elementos de Arcilla Cocida - Ladrillos de Arcilla usados en Albañilería, Lima, 1978.
- [53] NTP 399.604, Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto, Lima, 2002.
- [54] NTP 699.613, Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería, Lima, 2017.
- [55] NTP 331.017, Ladrillos de Arcilla usados en albañilería, Lima, 2003.
- [56] ASTM C125, Standard Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates, West Conshohocken: ASTM Internacional., 2013.
- [57] NTP 334.057, CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Portland, 3 ed., Lima, 2016, pp. 1-12.
- [58] J. Polo and J. Risco, "INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO, TRUJILLO 2018," Trujillo, 2018.
- [59] ASTM C1602, Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete, West Conshohocken: ASTM International, 2006.
- [60] G. Rivera, Concreto Simple, Cauca, 2013, pp. 40-41.
- [61] C. Giordani and D. Leone, Morteros y hormigones, Buenos Aires: Universidad Tecnológica Nacional, 2020, pp. 7-8.
- [62] ASOCRETO, Tecnología de concreto, Colombia: Nomos impresores, 1997, pp. 119-228.
- [63] ASTM C150, Especificación estándar para Portland Cemento, West Conshohocken: ASTM International, 2012.
- [64] A. Pytel and F. Singer, Resistencia de Materiales, 4ta ed., México: Oxford, 2006, pp. 586-588.

- [65] G. Villareal, Resistencia de Materiales, Lima, 2015.
- [66] D. Sanchez, Tecnología del Concreto y del Mortero, Bogotá: Bhandar Editores, 1986.
- [67] J. Arriola, Diseño de morteros con cementos hidráulicos para la construcción de muros con elementos de mampostería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009.
- [68] F. Abanto, Tecnología del concreto, Lima: San Marcos, 2009, pp. 23-239.
- [69] Ó. Palacio, Á. Chávez and Y. Velásquez, "Evaluación y comparación del análisis granulométrico obtenido de agregados naturales y reciclados," *Tecnura*, vol. 21, no. 53, pp. 96-106, 2016.
- [70] G. Rivera, Concreto simple, Universidad del Cauca, 2013, pp. 41-42.
- [71] E. Martinez, "Evaluación y comparación del análisis granulométrico obtenido de agregados gruesos naturales y de concreto reciclado, Chiclayo 2020," 2020.
- [72] ASTM C 136-06, Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates, American Society of Testing and Materials, 2006, pp. 2-3.
- [73] ASTM C 29, Método de Ensayo Normalizado para determinar la densidad aparente ("peso unitario") e Índice de Huecos en los Áridos, 1997, pp. 1-2.
- [74] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Manual de Ensayo de Materai, Lima, 2016, pp. 309-310.
- [75] J. Paulino and R. Espino, "Análisis comparativo de la utilización del concreto simple y el concreto liviano con perlitas de poliestireno como aislante térmico y acústico aplicado a unidades de albañilería en el Perú," Lima, 2017.
- [76] C. Mateus and D. Gelves, "Mecánica a compresión en morteros evaluación de resistencia en morteros de cemento con agregado RCD," Bogota, 2020.
- [77] H. Zuo, J. Li, L. Zhu, D. Cheng and D. Chang, "Identification Fluidity Method to Determine Suitability of Weathered and River Sand for Constructions Purposes," *Coatings*, vol. 13, no. 2, 2023.
- [78] Z. Sheng, Y. Wang and D. Huang, "A Promising Mortar Produced with Seawater and Sea Sand," *Materials*, vol. 15, no. 17, 2022.
- [79] ASTM C136, Standard Test Method to determine the Granulometric Analysis of Fine and Coarse Aggregates, West Conshohocken: ASTM International, 2001.
- [80] A. Ortega, "LA CALIDAD DE LOS AGREGADOS DE TRES CANTERAS DE LA CIUDAD DE AMBATO Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN EMPLEADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES," Universidad Técnica de Ambato, Ecuador, 2013.
- [81] NTP 339.088, Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento Portland., Lima, 2014.
- [82] RNE, E. 070 Albañilería, Lima, 2006.
- [83] L. Lopez and M. Morriel, "Propuesta de adición de perlitas de poliestireno en unidades de albañilería y mortero para incrementar la durabilidad en muros no portantes frente a las heladas en la ciudad de Cusco," Lima, 2022.
- [84] American Concrete Institute 211.1, Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight, and Mass Concrete, United States: American Concrete, 1991.

- [85] NTP 334.051, Método para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland cubos de 50mm de lado, Lima, 1998.
- [86] NTP 334.120, Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, Lima, 2016.
- [87] NTP 334.060, Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico., Lima, 2016.
- [88] NTP 399.605, Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería, Lima, 2013.
- [89] NTP 339.129, Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos, Lima, 1999.
- [90] NTP 399.621, Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería, Lima, 2004.
- [91] NTP 400.012, Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global, Lima, 2013.
- [92] NTP 400.017, Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados, Lima, 2011.
- [93] NTP 400.022, Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino, Lima, 2013.
- [94] NTP 339.185, AGREGADOS. Metodo Contenido de Humedad Total Evaporable de Agregados Por Secado, Lima, 2013.
- [95] NTP 399.613, UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería, Lima, 2005.
- [96] Código Deontológico del Colegio de Ingenieros del Perú, Lima, 2012.
- [97] NTP 399.610, UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Especificación normalizada para morteros, Lima, 2003.
- [98] NTP 400.037, Norma Técnica Peruana, 2013.
- [99] V. Blancas, J. Pacheco, W. Martínez, H. Chávez, M. Arreola and E. Alonso, "Soundness in Mortars of Portland Cement with Substitutions Using Cactus (*Opuntia ficus-indica*) and Corn Starch," *Key Engineering Materials*, vol. 789, pp. 150-154, 2018.
- [100] D. Sánchez, Tecnología del Concreto y Mortero, Quinta ed., Bogotá: Lemoine Editores, 2001, pp. 300-320.
- [101] F. Abanto, Tecnología del concreto, Lima: San Marcos, 2009, pp. 23-239.
- [102] American Concrete Institute 318, Regulation Requirements for Structural Concrete, Michigan, USA: ACI Committee 318, 2019.
- [103] J. Gere and S. Timoshenko, Mecánica de materiales, 2da ed., México: Grupo Editorial Iberoamericana, 1986, pp. 825-830.
- [104] J. González, J. Fernández, Í. Navarro and J. Álvarez, "Improving lime-based rendering mortars with admixtures," *Construction and Building Materials*, vol. 271, no. 121887, pp. 1-14, 2021.
- [105] C. D. Isberto, K. L. Labra, J. M. Landicho and R. De Jesus, "Effect of rice husk ash and crumb waste rubber tires to microstructure and strength of concrete," *International Journal of GEOMATE*, vol. 20, no. 79, pp. 16 - 21, 2021.

- [106] K. Zhang, Y. Sui, L. Wang, F. Tie, F. Yang, Y. Liu and Y. Zhang, "Effects of sticky rice addition on the properties of lime-tile dust mortars," *Heritage Science*, vol. 9, no. 1, p. 4, 2021.
- [107] S. Afroz, T. Manzur, I. Borno, M. Hasanuzzaman and K. Hossain, "Potential of Starch as Organic Admixture in Cementitious Composites," *Journal of Materials in Civil Engineering*, vol. 33, no. 2, p. 04020449, 2021.
- [108] J. Alex, J. Dhanalakshmi and B. Ambedkar, "Experimental investigation on rice husk ash as cement replacement on concrete production," *Construction and Building Materials*, vol. 127, pp. 353 - 362, 2016.
- [109] M. Amran, R. Fediuk, G. Murali, N. I. Vatin, M. Karelina, T. Ozbakkaloglu, R. S. Krishna, A. Kumar, D. S. Kumar and J. Mishra, "Rice husk ash-based concrete composites: A critical review of their properties and applications," *Crystals*, vol. 11, no. 2, p. 168, 2021.
- [110] T. Ashour, M. Morsy, A. Korjenic, H. Fischer, M. Khalil, E. Sesto, M. A. Orabi and I. Yehia, "Engineering parameters of rice straw concrete with granulated blast furnace slag," *Energies*, vol. 14, no. 2, p. 343, 2021.
- [111] A. M. Barrios, D. F. Vega, P. S. Martínez, E. Atanes Sánchez and C. Fernandez, "Study of the properties of lime and cement mortars made from recycled ceramic aggregate and reinforced with fibers," *Journal of Building Engineering*, vol. 35, no. 102097, p. 102097, 2021.
- [112] C. A. Fapohunda, B. Akinbile and A. Shittu, "Structure and properties of mortar and concrete with rice husk ash as partial replacement of ordinary Portland cement – A review," *International Journal of Sustainable Built Environment*, vol. 6, no. 2, pp. 675-692, 2017.
- [113] A. Gholizadeh Vayghan, S. Nasiri and P. Ghassemi, "Optimization of the Strength Activity of Rice Husk Ash in Cementitious Mixtures," *Journal of Materials in Civil Engineering*, vol. 33, no. 8, p. 04021175, 2021.
- [114] M. Hamza Hasnain, U. Javed, A. Ali and M. Saeed Zafar, "Eco-friendly utilization of rice husk ash and bagasse ash blend as partial sand replacement in self-compacting concrete," *Construction and Building Materials*, vol. 273, p. 121753, 2021.
- [115] S. Hidalgo, L. Soriano, J. M. Monzó, J. Payá, A. Font and M. V. Borrachero, "Evaluation of rice straw ash as a pozzolanic addition in cementitious mixtures," *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 11, no. 2, pp. 1-17, 2021.
- [116] L. Hu, Z. He, Y. Shao, X. Cai and S. Zhang, "Microstructure and properties of sustainable cement-based materials using combustion treated rice husk ash," *Construction and Building Materials*, vol. 294, p. 123482, 2021.
- [117] M. Jamil, M. Khan, M. Karim, A. Kaish and M. Zain, "Physical and chemical contributions of Rice Husk Ash on the properties of mortar," *Construction and Building Materials*, vol. 128, pp. 185-198, 2016.
- [118] T. Kar, R. K. Patra and B. B. Mukharjee, "Influence of rice husk ash on the properties of cement mortar: A statistical approach," *Proceedings of Institution of Civil Engineers: Waste and Resource Management*, vol. 174, no. 2, pp. 59-70, 2021.
- [119] M. Klun, V. Bosiljkov and V. Bokan Bosiljkov, "The relation between concrete, mortar and paste scale early age properties," *Materials*, vol. 14, no. 6, p. 1569, 2021.

- [120] X. Liu, J. Li, F. Li, J. Wang and H. Lu, "Study on the Properties of an Ecotype Mortar with Rice Husks and Sisal Fibers," *Advances in Civil Engineering*, vol. 2021, p. 5513303, 2021.
- [121] S. Mahdi, D. Babu, A. Shashishankar and A. Arunraj, "Influence of brick industrial rice husk ash on properties of ambient cured geopolymer mortar matrix," *Materialstoday:Proceedings*, vol. 43, pp. 1160-1166, 2021.
- [122] E. Marangon, F. E. Kulzer, G. D. Cocco, R. S. Meichtry, L. C. Mendonça, L. E. Kostascki, F. B. Pereira da Costa and M. De Jesus Dias de Oliveira, "Mortars produced with an environmentally sustainable rice HUSK silica: Rheological properties," *Journal of Cleaner Production*, vol. 287, p. 125561, 2021.
- [123] S. Munshi and R. Rasad Sharma, "Investigation on the pozzolanic properties of rice straw ash prepared at different temperatures," *Materials Express*, vol. 8, no. 2, pp. 157 - 164, 2018.
- [124] S. Muthukrishnan, S. Gupta and H. Kua, "Application of rice husk biochar and thermally treated low silica rice husk ash to improve physical properties of cement mortar," *Theoretical and Applied Fracture Mechanics*, vol. 104, p. 102376, 2019.
- [125] S. Nasiru, L. Jiang, L. Yu, H. Chu, Y. Huang, C. Pei, Y. Gu, W. Jin, E. Eyram and M. Guo, "Properties of cement mortar containing recycled glass and rice husk ash," *Construction and Building Materials*, vol. 299, p. 123900, 2021.
- [126] J. Otero, A. E. Charola and V. Starinieri, "Sticky rice–nanolime as a consolidation treatment for lime mortars," *Journal of Materials Science*, vol. 54, no. 14, pp. 10217-10234, 2019.
- [127] K. Selvaranjan, J. Gamage, G. De Silva and S. Navaratnam, "Development of sustainable mortar using waste rice husk ash from rice mill plant: Physical and thermal properties," *Journal of Building Engineering*, vol. 43, p. 102614, 2021.
- [128] K. Selvaranjan, S. Navaratnam, J. Gamage, J. Thamboo, R. Siddique, J. Zhang and G. Zhang, "Thermal and environmental impact analysis of rice husk ash-based mortar as insulating wall plaster," *Construction and Building Materials*, vol. 283, p. 122744, 2021.
- [129] A. Siddika, M. A. A. Mamun, R. Alyousef and H. Mohammadhosseini, "State-of-the-art-review on rice husk ash: A supplementary cementitious material in concrete," *Journal of King Saud University - Engineering Sciences*, vol. 33, no. 5, pp. 294-307, 2021.
- [130] B. Tayeh, R. Alyousef, H. Alabduljabbar and A. Alaskar, "Recycling of rice husk waste for a sustainable concrete: A critical review," *Journal of Cleaner Production*, vol. 312, p. 127734, 2021.
- [131] R. Yang, Z. Zhang, M. Xie and K. Li, "Microstructural insights into the lime mortars mixed with sticky rice sol–gel or water: A comparative study," *Construction and Building Materials*, vol. 125, pp. 974-980, 2016.
- [132] H. Zhang, P. Feng, L. Li and W. Wang, "Effects of starch-type polysaccharide on cement hydration and its mechanism," *Thermochimica Acta*, vol. 678, p. 178307, 2019.
- [133] A. Aliaga, "EVALUACIÓN DE CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y TIPOS DE AGREGADOS FINOS SOBRE LA COMPRESIÓN, SORPTIVIDAD Y DENSIDAD DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND TIPO I, TRUJILLO 2017," Trujillo, 2018.

- [134] H. Díaz and M. Oviedo, "Elaboración de un concreto $f'c=210$ kg/cm² para elementos verticales reemplazando parcialmente el cemento con ceniza de cascarilla de arroz y la arena PET reciclado para reducir la sobreexplotación de los agregados de las canteras de Lima," Lima, 2021.
- [135] F. Martinez and L. Oyanguren, "Diseño y evaluación de concreto especial con cenizas de cáscara de arroz (RHA) para aumentar la durabilidad de las estructuras frente a la exposición al ambiente marino," Lima, 2019.
- [136] A. Arévalo and L. Lopez, "Adición de ceniza de la cascarilla de arroz para mejorar las propiedades de resistencia del concreto en la región San Martín," Tarapoto, 2020.
- [137] G. Gonzales, "ELABORACIÓN DEL MORTERO SECO USANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN MUROS DE ALBAÑILERÍA," Chiclayo, 2020.
- [138] S. Montero, "Evaluación de las propiedades del concreto empleando ceniza de cáscara de arroz como sustituto del cemento en porcentajes para las edificaciones en la ciudad de Chiclayo," Chiclayo, 2019.
- [139] J. Sánchez, "Resistencia a compresión en mortero con ceniza de cascara de arroz y fibra de maguey," Huaraz, 2019.
- [140] J. Teye, S. Wilberforce, T. Adjei and F. Atsrim, "Effect of aggregates minerology on the strength of concrete: Case study of three selected quarry products in Ghana," *Journal of Civil Engineering and Construction Technology*, vol. 9, no. 1, pp. 1-10, 2018.
- [141] D. Sánchez, *Tecnología del concreto y del mortero*, Quinta ed., Bogotá: Bhandar Editores LTDA, 2001, pp. 303-349.
- [142] D. Zhang, M. Wu, H. Zhu, B. Zhang and L. Zhu, "A new method for detecting sticky rice in ancient mortar based on ELISA," *Archaeometry*, 2022.
- [143] G. Rivera, *Concreto Simple*, Universidad del Cauca, 2013, pp. 56-217.
- [144] S. Mendoza, "Diseño de mortero para albañilería incorporando vidrio reciclado triturado," 2020.
- [145] K. Molina, "EVALUACIÓN DE MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA Y REVESTIMIENTOS ELABORADOS A BASE DE CEMENTOS MEZCLADOS CON ESCORÍAS DE HORNO," Universidad San Carlos, Guatemala, 2006.
- [146] L. Flores, "Norma Mexicana NMX-C-404-ONNCCE-2012 Piezas para uso estructural. Cordinación Nacional de Protección Civil - México," México, 2015.
- [147] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, *NORMA E.070 - Albañilería*, Lima, 2006.
- [148] L. Peiran, L. Wengui, Y. Tao, Q. Fulin and V. WY Tam, "Investigation on early-age hydration, mechanical properties and microstructure of seawater sea sand cement mortar," *Construction and Building Materials*, vol. 249, p. 118776, 2020.
- [149] J. Zhou and X. He, "Experimental Study on Internal and External Salt Attack from Seawater and Sea-Sand to Mortars," *KSCE Journal of Civil Engineering*, vol. 25, no. 8, pp. 2951 - 2961, 2021.
- [150] J. Ying, Y. Huang, X. Gao, X. Qi and Y. Sun, "Effects of coarse and fine aggregates on long-term mechanical properties of sea sand recycled aggregate concrete," *Frontiers of Structural and Civil Engineering*, vol. 15, no. 3, pp. 754 - 772, 2021.

- [151] J. González, "Estudio del mortero de pega usado en el cantón cuenca. propuesta de mejora, utilizando adiciones de cal," Ecuador, 2016.
- [152] S. Ponnada, C. V. Ravi Sankar and S. Gopala Raju, "Investigation on mechanical properties of composite concrete containing untreated sea sand and quarry dust for 100% replacement of fine aggregate," *Materials Today: Proceedings*, vol. 32, pp. 989 - 996, 2020.
- [153] G. D. Naidu, R. P. Ram Prasad and S. Ramlal, "Effect of sea water on strength of concrete made by river sand and sea sand," *International Journal of Recent Technology and Engineering*, vol. 8, no. 3, pp. 2999 - 3002, 2019.
- [154] O. J. Restrepo Baena, F. Cabrera Poloche, J. I. Tobón, S. Escudero Restrepo and S. Álvarez Zuluaga, "Valorization of waste from sand wash muds of an aggregates plant: Evaluation as a supplementary cementitious material," *International Journal of Applied Ceramic Technology*, vol. 17, no. 6, pp. 2669 - 2680, 2020.
- [155] A. K. Akhnoukh and C. Buckhalter, "Ultra-high-performance concrete: Constituents, mechanical properties, applications and current challenges," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 15, p. e00559, 2021.
- [156] O. Cabrera, "Caracterización de la durabilidad de hormigones con arenas de trituración," Argentina, 2015.
- [157] D. Vafaei, R. Hassanli, X. Ma, J. Duan and Z. Zhuge, "Sorptivity and mechanical properties of fiber-reinforced concrete made with seawater and dredged sea-sand," *Construction and Building Materials*, vol. 270, p. 121436, 2021.
- [158] S. Reichenbach and B. Kromoser, "State of practice of automation in precast concrete production," *Journal of Building Engineering*, vol. 43, p. 102527, 2021.
- [159] A. Tiwari, S. Singh and R. Nagar, "Feasibility assessment for partial replacement of fine aggregate to attain cleaner production perspective in concrete: A review," *Journal of Cleaner Production*, vol. 135, pp. 490 - 507, 2016.
- [160] F. Reaño, "Evaluación experimental del uso de arena de duna como agregado fino para el concreto," Piura, 2019.
- [161] D. Rengifo, "Evaluación de impactos ambientales en la actividad de extracción de material de acarreo del río Cumbaza, del tramo: diez de agosto a tres de octubre, distrito de Tarapoto, provincia y región San Martín, año 2017," Tarapoto, 2018.
- [162] R. Pacsi, "Influencia en el diseño de mezcla y resistencia en concretos con la disminución del material fino pasante del tamiz N° 200 (ASTM), elaborados en la Ciudad de Puno," Puno, 2018.
- [163] Código Sísmico de Costa Rica, 2010.

ANEXOS

Informe de laboratorio de materiales del ensayo granulométrico del árido fino y arena de mar

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO TEST: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESTISTA: Torres Zavalata, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento Lambayeque
 FECHA RECEPCIÓN: miércoles, 27 de julio de 2022

FECHA EMISIÓN: viernes, 26 de agosto de 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO FINO NORMA: N.T.P. 400,012 / ASTM C-136

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: RIO LA LECHE

PRESENTACIÓN: 1 SACO DE POLIPROPILENO

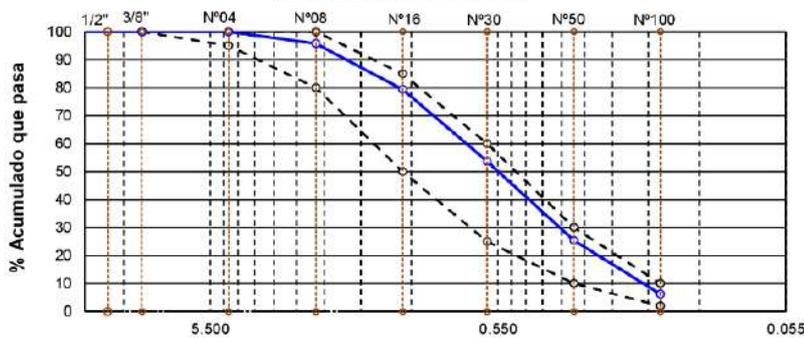
MUESTRA: ARENA ZARANDÉADA

CANTIDAD: 50 Kg. Agrtk

FECHA DE ENSAYO: 27/07/2022

TAMIZ		FESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN NTP 400.037	RESULTADOS OBTENIDOS
Pulg.	mm.						
2"	50.000						PESO MUESTRA SECA: 997,5 g
1 1/2"	38.000						TAMAÑO MÁXIMO: 4,75 N° 04
1"	25.000						TAMAÑO MÁX. NOMINAL: 2,36 N° 08
3/4"	19.000						MODULO DE FINEZA: (Adimensional) 2,355
1/2"	15.000						PESO UNITARIO SUELO SECO: 1414 kg/m ³
3/8"	9.500					100 - 100	PESO UNITARIO COMPACTADO SECO: 1523 kg/m ³
N° 04	4.750				100,0	95 - 100	PESO ESPECÍFICO DE MASA: 2643 kg/m ³
N° 08	2.360	42,1	4,2	4,2	95,8	80 - 100	PESO ESPECÍFICO DE MASA SAT. SUP. SECO: 2677 kg/m ³
N° 16	1.180	163,0	16,3	20,6	79,4	50 - 85	PESO ESPECÍFICO APARENTE: 2737 kg/m ³
N° 30	0.600	257,1	25,8	46,3	53,7	25 - 60	CONTENIDO DE HUMEDAD: 1,70 %
N° 50	0.300	282,1	28,3	74,6	25,4	10 - 30	ABSORCIÓN: 1,31 %
N° 100	0.150	191,0	19,1	93,8	6,2	2 - 10	Partícula menor a 75 µm (malla N°200) 2,26 %
N° 200	0.075	39,7	4,0	97,7	2,3	— - —	
FONDO		22,5	2,3	100,0	0,0		

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por el solicitante.

JOSÉ AUGUSTO LEGUÍA PARRA
 TÉCNICO EN SUELOS Y FUNDACIONES

Miguel Ángel Balle Puente
 INGENIERO CIVIL
 CIP 214601

Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km. 787+080) Simón Bolívar - Chiclayo. Teléf.: 074-437218 / Celular: Bitel 990336658 / E-mail: lmsceach@gmail.com / Correo: george3062@hotmail.com / RUC: 20561193372.



INFORME DE ENSAYO

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: miércoles, 27 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 26 de Agosto de 2022

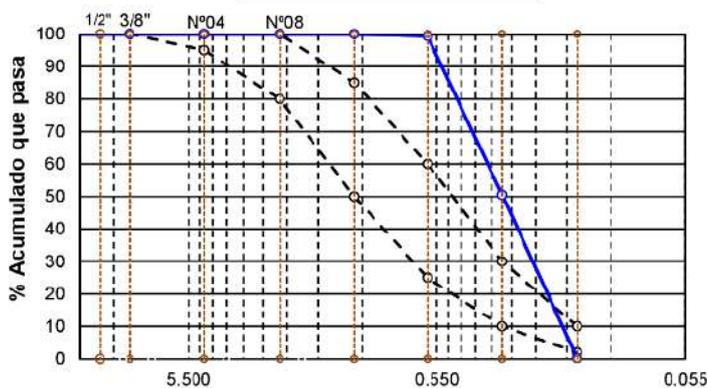
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO FINO
 NORMA: N.T.P. 400,012 / ASTM C-136

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: ARENA DE MAR MUESTRA: ARENA FINA
 PRESENTACIÓN: 2 SACO DE POLIPROPILENO CANTIDAD: 50 Kg. Aprox. FECHA DE ENSAYO: 27/07/2022

TAMIZ		PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN NTP 400.037	RESULTADOS OBTENIDOS
Pulg.	mm.						
2"	50.000						PESO MUESTRA SECA: 673.0 g
1 1/2"	38.000						TAMAÑO MÁXIMO: 4.75 Nº 04
1"	25.000						TAMAÑO MÁX. NOMINAL: 2.36 Nº 08
3/4"	19.000						MODULO DE FINEZA: (Adimensional) 1.500
1/2"	19.000						PESO UNITARIO SUELTO SECO: 1337 kg/m ³
3/8"	9.500					100 - 100	PESO UNITARIO COMPACTADO SECO: 1465 kg/m ³
Nº 04	4.750					95 - 100	PESO ESPECÍFICO DE MASA: 2731 kg/m ³
Nº 08	2.360				100.0	80 - 100	PESO ESPECÍFICO DE MASA SAT. SUP. SECO: 2755 kg/m ³
Nº 16	1.180	0.1	0.0	0.0	100.0	50 - 85	PESO ESPECÍFICO APARENTE: 2797 kg/m ³
Nº 30	0.600	4.5	0.7	0.7	99.3	25 - 60	CONTENIDO DE HUMEDAD: 0.49 %
Nº 50	0.300	328.9	48.9	49.6	50.4	10 - 30	ABSORCIÓN: 0.85 %
Nº 100	0.150	337.7	50.2	99.7	0.3	2 - 10	Partícula menor a 75 µm (malla Nº200) 0.12 %
Nº 200	0.074	1.0	0.1	99.9	0.1	---	
FONDO		0.8	0.1	100.0	0.0		

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por el solicitante.

LMSCEACH
 JORGE ARMANDO MARASCA FANTA
 TÉCNICO EN SUELOS Y PAVIMENTOS

Riguel Ángel Rula Peralta
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

Informe de laboratorio de materiales del ensayo peso unitario y vacíos de agregado del árido fino y arena de mar

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer

UBICACIÓN: Distrito Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento Lambayeque.

FECHA RECEPCIÓN: miércoles, 27 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 26 de Agosto de 2022

DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO Y VACÍOS EN AGREGADOS

NORMA: N.T.P. 400.017 / ASTM C-29

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: RIO LA LECHE

MUESTRA: ARENA ZARANDEADA

PRESENTACIÓN: 1 SACO DE POLIPROPILENO

CANTIDAD: 50 Kg. Aprax.

FECHA DE ENSAYO : 27/07/2022

DATOS DEL PESO UNITARIO		PESOS UNITARIOS			
		SUELTO		COMPACTADO	
1.- Peso de la muestra + recipiente	g.	6648	6624	6954	6945
2.- Peso del recipiente	g.	2550.5	2550.5	2550.5	2550.5
3.- Peso del agregado	g.	4098	4074	4404	4395
4.- Constante ó Volumen	m3	0.00284	0.00284	0.00284	0.00284
5.- Peso unitario suelto húmedo	kg/m3	1442	1434	1550	1547
DATOS DE HUMEDAD		CONTENIDO DE HUMEDAD			
A.- Peso de la muestra húmeda	g.	683.2		788.6	
B.- Peso de muestra seca	g.	673.1		778.5	
C.- Peso del recipiente	g.	123.1		135.4	
D.- Contenido de humedad	%	1.83		1.56	
E.- Contenido de humedad (promedio)	%	1.70			

PESO UNITARIO SUELTO:	1414 kg/m3
PESO UNITARIO COMPACTADO:	1523 kg/m3

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por el solicitante.

JOSÉ MANUEL CAMPASPA PARRA
INGENIERO CIVIL Y FUNDADOR

Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP 246904

Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km. 787+080) Simón Bolívar - Chiclayo. Teléf.: 074-437218 / Celular: Bitel 990336658 / E-mail: lmsceach@gmail.com / Correo: george3062@hotmail.com / RUC: 20561193372.



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer

UBICACIÓN: Distrito Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento Lambayeque.

FECHA RECEPCIÓN: miércoles, 27 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 26 de Agosto de 2022

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR MATERIALES MÁS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ NORMALIZADO 75 μm (Tamiz N°200) POR LAVADO EN AGREGADOS

NORMA: N.T.P. 400,018 / ASTM C-117

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: ARENA DE MAR

MUESTRA: ARENA FINA

PRESENTACIÓN: ARENA FINA

CANTIDAD: 50 Kg. Aprox.

FECHA DE ENSAYO : 27/07/2022

DATOS DE LOS ENSAYOS	ENSAYOS
1.- Número de tara	N° 1
2.- Peso de la muestra seca	673.0 g
3.- Peso de la muestra lavada seca	672.2 g
4.- Peso de la muestra menor a la malla N°200	0.8 g
5.- Pasante por la malla N°200	0.12 %

PASANTE POR LA MALLA N°200 = 0.12 %

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por el solicitante.

JORGE AMAL TEMAPASKA PARTA
TIC DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Angel Angel Rula Perles
INGENIERO CIVIL
CIP 246904

Informe de laboratorio de materiales del ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer

UBICACIÓN: Distrito Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento Lambayeque.

FECHA RECEPCIÓN: miércoles, 27 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 26 de Agosto de 2022

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR MATERIALES MÁS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ NORMALIZADO 75 μ m (Tamiz N°200) POR LAVADO EN AGREGADOS

NORMA: N.T.P. 400,018 / ASTM C-117

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: RIO LA LECHE

MUESTRA: ARENA ZARANDEADA

PRESENTACIÓN: ARENA ZARANDEADA

CANTIDAD: 50 Kg. Aprox.

FECHA DE ENSAYO : 27/07/2022

DATOS DE LOS ENSAYOS	ENSAYOS
1.- Número de tara	N° 1
2.- Peso de la muestra seca	997.5 g
3.- Peso de la muestra lavada seca	975.0 g
4.- Peso de la muestra menor a la malla N°200	22.5 g
5.- Pasante por la malla N°200	2.26 %

PASANTE POR LA MALLA N°200 = 2.26 %

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por el solicitante.

LMSCEACH
S.A.S.
JORGE ARSAL SARMIENTO
TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP 246904

Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km. 787+080) Simón Bolívar - Chiclayo. Teléf.: 074-437218 / Celular: Bitel 990336658 / E-mail: lmsceach@gmail.com / Correo: george3062@hotmail.com / RUC: 20561193372.



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: miércoles, 27 de Julio de 2022 FECHA EMISION: viernes, 26 de Agosto de 2022

DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO Y VACÍOS EN AGREGADOS
 NORMA: N.T.P. 400.017 / ASTM C-29

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: ARENA DE MAR MUESTRA: ARENA FINA
 PRESENTACIÓN: 2 SACO DE POLIPROPILENO CANTIDAD: 50 Kg. Aprox. FECHA DE ENSAYO : 27/07/2022

DATOS DEL PESO UNITARIO	PESOS UNITARIOS				
	SUELTO		COMPACTADO		
1.- Peso de la muestra + recipiente	g.	6387	6348	6723	6743
2.- Peso del recipiente	g.	2550.5	2550.5	2550.5	2550.5
3.- Peso del agregado	g.	3837	3798	4173	4193
4.- Constante ó Volumen	m3	0.00284	0.00284	0.00284	0.00284
5.- Peso unitario suelto húmedo	kg/m3	1350	1337	1469	1476
DATOS DE HUMEDAD		CONTENIDO DE HUMEDAD			
A.- Peso de la muestra húmeda	g.	841.7		938.3	
B.- Peso de muestra seca	g.	838.4		934.6	
C.- Peso del recipiente	g.	182.1		165.4	
D.- Contenido de humedad	%	0.50		0.48	
E.- Contenido de humedad (promedio)	%	0.49			

PESO UNITARIO SUELTO:	1337 kg/m3
PESO UNITARIO COMPACTADO:	1465 kg/m3

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por el solicitante.

JORGE ARRIAL TEMAPASCOR PANTA
 INGENIERO CIVIL Y PAVIMENTOS

Angel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 216904

Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km. 787+080) Simón Bolívar - Chiclayo. Teléf.: 074-437218 / Celular: Bitel 990336658 / E-mail: lmsceach@gmail.com / Correo: george3062@hotmail.com / RUC: 20561193372.

Informe de laboratorio de materiales del ensayo peso específico y absorción del árido fino y arena de mar

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer

UBICACIÓN: Distrito Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento Lambayeque.

FECHA RECEPCIÓN: miércoles, 27 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 26 de Agosto de 2022

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
NORMA: N.T.P. 400.022 / ASTM C-128

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: RIO LA LECHE

MUESTRA: ARENA ZARANDEADA

PRESENTACIÓN: 1 SACO DE POLIPROPILENO

CANTIDAD: 50 Kg. Aprox.

FECHA DE ENSAYO: 29/07/2022

DATOS DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN		MUESTRA - 01	Muestra - 02
A	Peso del picnómetro + agua aforado	656.7 g	660.1 g
B	Peso de la muestra seca al horno	493.6 g	493.5 g
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca	500.0 g	500.0 g
D	Peso de picnómetro + agua aforado + muestra	970.5 g	972.7 g
1.-	Peso específico de masa	2.65 g/cm ³	2.63 g/cm ³
2.-	Peso específico de masa saturada superficialmente seca	2.69 g/cm ³	2.67 g/cm ³
3.-	Peso específico aparente	2.75 g/cm ³	2.73 g/cm ³
4.-	Absorción de agua	1.30 %	1.32 %

PESO ESPECÍFICO DE MASA:	2643 kg/m³
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIE SECA:	2677 kg/m³
PESO ESPECÍFICO APARENTE:	2737 kg/m³
ABSORCIÓN DE AGUA:	1.31 %

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por el solicitante.

LMSCEACH
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
JORGE APÉREZ TEMASPACCA PAYTA
TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Ángel Rats Perales
INGENIERO CIVIL
CIP 246904

Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km. 787+080) Simón Bolívar - Chiclayo. Teléf.: 074-437218 / Celular: Bitel 990336658 / E-mail: lmsceach@gmail.com / Correo: george3062@hotmail.com / RUC: 20561193372.



INFORME DE ENSAYO

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer

UBICACIÓN: Distrito Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento Lambayeque.

FECHA RECEPCIÓN: miércoles, 27 de Julio de 2022

FECHA EMISION:

viernes, 26 de Agosto de 2022

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
NORMA: N.T.P. 400.022 / ASTM C-128

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: ARENA DE MAR

MUESTRA: ARENA FINA

PRESENTACIÓN: 2 SACO DE POLIPROPILENO

CANTIDAD: 50 Kg. Aprox.

FECHA DE ENSAYO : 29/07/2022

DATOS DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN		MUESTRA - 01	Muestra - 02
A	Peso del picnómetro + agua aforado	669.7 g	667.9 g
B	Peso de la muestra seca al horno	496.4 g	495.2 g
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca	500.0 g	500.0 g
D	Peso de picnómetro + agua aforado + muestra	985.6 g	988.9 g
1.- Peso específico de masa		2.70 g/cm ³	2.77 g/cm ³
2.- Peso específico de masa saturada superficialmente seca		2.72 g/cm ³	2.79 g/cm ³
3.- Peso específico aparente		2.75 g/cm ³	2.84 g/cm ³
4.- Absorción de agua		0.73 %	0.97 %

PESO ESPECÍFICO DE MASA:	2731 kg/m3
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIE SECA:	2755 kg/m3
PESO ESPECÍFICO APARENTE:	2797 kg/m3
ABSORCIÓN DE AGUA:	0.85 %

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por el solicitante.

LMSCEACH
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
JORGE ÁNGEL TOMARASCI PANTARÍN
INGENIERO CIVIL Y PAISAJEROS

Jorge Ángel Rolo Forde
INGENIERO CIVIL
CIP 246904

Informe de laboratorio de materiales del ensayo contenido de humedad del árido fino y arena de mar

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer

UBICACIÓN: Distrito Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento Lambayeque.

FECHA RECEPCIÓN: miércoles, 27 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 26 de Agosto de 2022

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL DE AGREGADO POR SECADO

NORMA: N.T.P. 339,185 / ASTM C-566

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: RIO LA LECHE

MUESTRA: ARENA ZARANDEADA

PRESENTACIÓN: 1 SACO DE POLIPROPILENO

CANTIDAD: 50 Kg. Aprox.

FECHA DE ENSAYO : 27/07/2022

DATOS DEL ENSAYO	N° 1	N° 2
Peso del suelo húmedo + tara	683.2	788.6
Peso del suelo seco + tara	673.1	778.5
Peso de tara	123.1	135.4
Peso de agua	10.1 g	10.1 g
Peso de suelo seco	550.0 g	643.1 g
Contenido de agua	1.83 %	1.56 %
Promedio del contenido de agua	1.70 %	

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL = 1.70 %

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por el solicitante.

LMSCEACH
JORGE ARNEL TOMASPAS PANTA.
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP 246904

Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km. 787+080) Simón Bolívar - Chiclayo. Teléf.: 074-437218 / Celular: Bitel 990336658 / E-mail: lmsceach@gmail.com / Correo: george3062@hotmail.com / RUC: 20561193372.



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer

UBICACIÓN: Distrito Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento Lambayeque.

FECHA RECEPCIÓN: miércoles, 27 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 26 de Agosto de 2022

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL DE AGREGADO POR SECADO

NORMA: N.T.P. 339,185 / ASTM C-566

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: ARENA DE MAR

MUESTRA: ARENA FINA

PRESENTACIÓN: 2 SACO DE POLIPROPILENO

CANTIDAD: 50 Kg. Aprox.

FECHA DE ENSAYO : 27/07/2022

DATOS DEL ENSAYO	N° 1	N° 2
Peso del suelo húmedo + tara	841.7	938.3
Peso del suelo seco + tara	838.4	934.6
Peso de tara	182.1	165.4
Peso de agua	3.3 g	3.7 g
Peso de suelo seco	656.3 g	769.2 g
Contenido de agua	0.50 %	0.48 %
Promedio del contenido de agua	0.49 %	

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL = 0.49 %

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por el solicitante.

JORGE AMADOR ZORAPASCO PARIZA
INGENIERO CIVIL
CIP 246904

Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP 246904

Informe de laboratorio de materiales de los ensayos realizados a las unidades de albañilería
- Variación dimensional

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 23 de Julio de 2022

FECHA EMISION: Lunes, 8 de Agosto de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Medida del tamaño)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - TAYSON
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 25/07/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
1	LAD-101	235.2	116.9	83.5
2	LAD-102	235.3	116.4	84.0
3	LAD-103	236.3	118.0	86.2
4	LAD-104	235.5	116.8	84.8
5	LAD-105	234.7	117.2	84.8
6	LAD-106	234.9	116.3	84.1
7	LAD-107	235.2	117.5	84.2
8	LAD-108	236.9	116.1	84.5
9	LAD-109	236.5	116.5	84.9
10	LAD-110	235.6	116.7	84.6
PROMEDIO:		235.6	116.8	84.6

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Tayson
Procedencia:	Nacional

Dimensiones Nominales		
Medida de Fábrica		
Largo (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)
240.00	130.00	90.00

VARIACIÓN DIMENSIONAL		
Largo	240-235.6/240x100%	0.02
Ancho	130-116.7/130x100%	0.10
Alto	90-84.6/90x100%	0.06



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP 246904

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.

LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 23 de Julio de 2022

FECHA EMISION: lunes, 8 de Agosto de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Medida del tamaño)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 25/07/2022

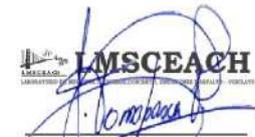
MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
1	LAD-101	226.9	121.5	87.5
2	LAD-102	227.0	121.0	87.3
3	LAD-103	228.1	122.0	88.6
4	LAD-104	226.7	122.4	88.4
5	LAD-105	226.9	121.8	90.0
6	LAD-106	227.0	122.0	88.1
7	LAD-107	226.6	121.9	87.1
8	LAD-108	227.8	122.1	88.4
9	LAD-109	228.4	122.0	88.1
10	LAD-110	227.9	121.7	87.2
PROMEDIO:		227.3	121.8	88.1

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Lark
Procedencia:	Nacional

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.


 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904


LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO
 JHON ARRIAL TOMAPASCAPANTA
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 23 de Julio de 2022

FECHA EMISION: lunes, 8 de Agosto de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Medida del tamaño)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - CERAMICO LAMBAYEQUE.
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 25/07/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
1	LAD-101	238.0	116.0	83.0
2	LAD-102	237.0	117.0	86.0
3	LAD-103	237.0	117.0	85.0
4	LAD-104	238.0	116.0	86.0
5	LAD-105	237.0	117.0	84.0
6	LAD-106	238.0	115.0	83.0
7	LAD-107	239.0	117.0	85.0
8	LAD-108	237.0	116.0	84.0
9	LAD-109	238.0	117.0	82.0
10	LAD-110	238.0	114.0	83.0
PROMEDIO:		237.7	116.2	84.1

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Cerámico Lambayeque.
Procedencia:	Nacional

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.


 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904


LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 JHON ARRIAL TOMAPACA PANTA
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Informe de laboratorio de materiales de los ensayos realizados a las unidades de albañilería
- Alabeo

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 23 de Julio de 2022

FECHA EMISION: Lunes, 8 de Agosto de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación de medida del alabeo)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 26/07/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	CARA A		CARA B		Datos Técnicos.	
		CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	Color:	Naranja.
1	LAD-101	1.51	0.00	0.81	0.00	Modelo:	18 huecos
2	LAD-102	0.80	0.00	0.10	0.00	Material:	Arcilla
3	LAD-103	1.20	0.00	1.57	0.00	Marca:	Lark
4	LAD-104	1.21	0.00	1.21	0.00	Procedencia:	Nacional
5	LAD-105	1.10	0.00	0.80	0.00		
6	LAD-106	1.61	0.00	1.19	0.00		
7	LAD-107	1.21	0.00	1.20	0.00		
8	LAD-108	1.19	0.00	1.47	0.00		
9	LAD-109	1.41	0.00	1.18	0.00		
10	LAD-110	1.17	0.00	1.29	0.00		
PROMEDIO						CONCAVO:	1.16
						CONVEXO:	0.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.

LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO
 JORGE ARRIAL TAMAFASCA PANTA.
 TÉCNICO SUELOS Y PAGUMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 23 de Julio de 2022

FECHA EMISION: lunes, 8 de Agosto de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación de medida del alabeo)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - TAYSON
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 26/07/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	CARA A		CARA B		Datos Técnicos.	
		CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	Color:	Naranja.
1	LAD-101	2.89	0.00	0.81	0.00	Modelo:	18 huecos
2	LAD-102	2.11	0.00	1.19	0.00	Material:	Arcilla
3	LAD-103	1.91	0.00	1.21	0.00	Marco:	Tayson
4	LAD-104	2.90	0.00	1.20	0.00	Procedencia:	Nacional
5	LAD-105	2.09	0.00	0.79	0.00		
6	LAD-106	2.49	0.00	0.61	0.00		
7	LAD-107	2.11	0.00	1.19	0.00		
8	LAD-108	2.89	0.00	0.81	0.00		
9	LAD-109	1.91	0.00	1.20	0.00		
10	LAD-110	2.11	0.00	0.79	0.00		
PROMEDIO							
						CONCAVO:	1.66
						CONVEXO:	0.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.

LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 JORGE ANIBAL TOMADARSE PANTA
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 23 de Julio de 2022

FECHA EMISION: Lunes, 8 de Agosto de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación de medida del alabeo)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - CERAMICO LAMBAYEQUE.
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 26/07/2022.

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	CARA A		CARA B		Datos Técnicos.	
		CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	Color:	Naranja.
1	LAD-101	0.81	0.00	1.20	0.00	Modelo:	18 huecos
2	LAD-102	0.70	0.00	1.50	0.00	Material:	Arcilla
3	LAD-103	1.20	0.00	1.10	0.00	Marca:	Cerámico Lambayeque.
4	LAD-104	0.50	0.00	1.70	0.00	Procedencia:	Nacional
5	LAD-105	0.80	0.00	0.00	0.00		
6	LAD-106	0.90	0.00	1.20	0.00		
7	LAD-107	0.50	0.00	1.30	0.00		
8	LAD-108	0.60	0.00	0.00	0.00		
9	LAD-109	1.20	0.00	1.50	0.00		
10	LAD-110	0.50	0.00	1.20	0.00		
PROMEDIO							
						CONCAVO:	0.92
						CONVEXO:	0.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.


JORGE AMAL TAMAFASCO PANTA.
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

Informe de laboratorio de materiales de los ensayos realizados a las unidades de albañilería
– Área de vacíos

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 23 de Julio de 2022

FECHA EMISION: Lunes, 8 de Agosto de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Medida del área de vacíos en unidades perforadas)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - TAYSON
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 27/07/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (mm) (l)	ANCHO (mm) (a)	ALTURA (mm) (h)	VOLUMEN LADRILLO (Vu) (cm ³)	DENSIDAD (cm ³) (d)	PESO ARENA (g.)	VOLUMEN ARENA (Vs)	ÁREA DE VACÍOS (%)
1	LAD-101	235.2	116.9	83.50	2295.82	1.48	1671.20	1129.70	49.21
2	LAD-102	235.3	116.4	84.00	2300.67	1.48	1655.70	1119.20	48.65
3	LAD-103	236.3	118.0	86.20	2403.55	1.48	1657.80	1120.60	46.62
4	LAD-104	235.5	116.8	84.80	2332.54	1.48	1678.50	1134.60	48.64
5	LAD-105	234.7	117.2	84.80	2332.58	1.48	1648.50	1114.30	47.77
6	LAD-106	234.9	116.3	84.10	2297.52	1.48	1672.50	1130.50	49.21
7	LAD-107	235.2	117.5	84.20	2326.95	1.48	1665.20	1125.60	48.37
8	LAD-108	236.9	116.1	84.50	2324.10	1.48	1656.10	1119.50	48.17
9	LAD-109	236.5	116.5	84.90	2339.19	1.48	1656.20	1119.50	47.86
10	LAD-110	235.6	116.7	84.60	2326.04	1.48	1633.20	1104.00	47.46
PROMEDIO:									48.20

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Tayson
Procedencia:	Nacional


 Miguel Ángel Ruiz Ferales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.


 LMSCEACH
 S.A.S.
 JORGE ANIBAL TAMAPASCA PANTA
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



INFORME DE ENSAYO

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 23 de Julio de 2022

FECHA EMISION: Lunes, 8 de Agosto de 2022.

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Medida del área de vacíos en unidades perforadas)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 27/07/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (mm) (l)	ANCHO (mm) (a)	ALTURA (mm) (h)	VOLUMEN LADRILLO (Vu) (cm ³)	DENSIDAD (cm ³) (d)	PESO ARENA (g.)	VOLUMEN ARENA (Vs)	ÁREA DE VACÍOS (%)
1	LAD-101	226.9	121.5	87.50	2412.23	1.48	1827.00	1235.0	51.20
2	LAD-102	227.0	121.0	87.25	2396.50	1.48	1756.69	1187.4	49.55
3	LAD-103	228.1	122.0	88.60	2465.58	1.48	1814.50	1226.5	49.74
4	LAD-104	226.7	122.4	88.40	2452.93	1.48	1805.90	1220.7	49.76
5	LAD-105	226.9	121.8	90.00	2487.28	1.48	1819.60	1230.0	49.45
6	LAD-106	227.0	122.0	88.10	2439.84	1.48	1771.50	1197.5	49.08
7	LAD-107	226.6	121.9	87.10	2405.92	1.48	1780.20	1203.3	50.01
8	LAD-108	227.8	122.1	88.35	2457.40	1.48	1820.60	1230.7	50.08
9	LAD-109	228.4	122.0	88.05	2453.50	1.48	1778.80	1202.4	49.01
10	LAD-110	227.9	121.7	87.20	2418.53	1.48	1801.20	1217.5	50.34
PROMEDIO:									49.82

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Lark
Procedencia:	Nacional


 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.


LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 CHICLAYO
 JOSGE ARRIAL TOMPASCA PAXTA.
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



INFORME DE ENSAYO

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 23 de Julio de 2022

FECHA EMISION: Lunes, 8 de Agosto de 2022.

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Medida del área de vacíos en unidades perforadas)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - CERAMICO LAMBAYEQUE.
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 27/07/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (mm) (l)	ANCHO (mm) (a)	ALTURA (mm) (h)	VOLUMEN LADRILLO (Vu) (cm ³)	DENSIDAD (cm ³) (d)	PESO ARENA (g.)	VOLUMEN ARENA (Vs)	ÁREA DE VACÍOS (%)
1	LAD-101	238.0	116.0	83.00	2291.46	1.48	1492.40	1008.8	44.02
2	LAD-102	237.0	117.0	86.00	2384.69	1.48	1595.20	1078.3	45.22
3	LAD-103	237.0	117.0	85.00	2356.97	1.48	1671.00	1129.5	47.92
4	LAD-104	238.0	116.0	86.00	2374.29	1.48	1619.40	1094.6	46.10
5	LAD-105	237.0	117.0	84.00	2329.24	1.48	1620.00	1095.1	47.02
6	LAD-106	238.0	115.0	83.00	2271.71	1.48	1544.40	1044.0	45.96
7	LAD-107	239.0	117.0	85.00	2376.86	1.48	1631.40	1102.8	46.40
8	LAD-108	237.0	116.0	84.00	2309.33	1.48	1623.50	1097.4	47.52
9	LAD-109	238.0	117.0	82.00	2283.37	1.48	1650.00	1115.3	48.84
10	LAD-110	238.0	114.0	83.00	2251.96	1.48	1521.50	1028.5	45.67
PROMEDIO:									46.47

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Cerámico Lambayeque.
Procedencia:	Nacional


 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.


LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 CHICLAYO
 JORGE ARRIAL TOMPASCA PAXTA.
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Informe de laboratorio de materiales de los ensayos realizados a las unidades de albañilería
– Porcentaje de absorción

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly y Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 23 de Julio de 2022 FECHA EMISION: lunes, 8 de Agosto de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla
usados en albañilería. (Determinación de porcentaje de absorción)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - TAYSON
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 29/07/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	PESO SATURADO A 24 HORAS (g)	PESO SECO (g)	ABSORCIÓN (%)
1	LAD-101	3642.0	3264	11.59%
2	LAD-102	3855.0	3459	11.46%
3	LAD-103	3825.0	3422	11.77%
4	LAD-104	4283.0	3833	11.73%
5	LAD-105	3535.0	3153	12.11%

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Materia:	Arcilla
Marca:	Tayson
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO:	11.7%
DESV. ESTÁNDAR:	0.2%
CORREGIDO:	11.5%

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.


 LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO
 JORGE AMAL TOMAFASCA FANTA
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 23 de Julio de 2022 FECHA EMISION: lunes, 8 de Agosto de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación de porcentaje de absorción)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 29/07/2022

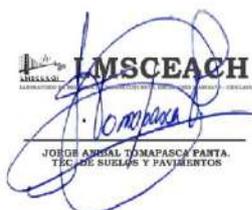
MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	PESO SATURADO A 24 HORAS (g)	PESO SECO (g)	ABSORCIÓN (%)
1	LAD-101	2900.0	2618.1	10.77%
2	LAD-102	3085.0	2788.5	10.63%
3	LAD-103	3272.0	2948.4	10.98%
4	LAD-104	3205.0	2893.3	10.77%
5	LAD-105	3168.0	2863.2	10.65%

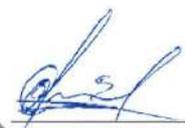
Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Lark
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO:	10.8%
DESV. ESTÁNDAR:	0.1%
CORREGIDO:	10.7%

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.


LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 JORGE ARRIAL TOMAPASCA PANTA.
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 23 de Julio de 2022 FECHA EMISION: lunes, 8 de Agosto de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación de porcentaje de absorción)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - CERAMICO LAMBAYEQUE.
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 29/07/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	PESO SATURADO A 24 HORAS (g)	PESO SECO (g)	ABSORCIÓN (%)
1	LAD-101	3860.0	3420.0	12.87%
2	LAD-102	4129.0	3659.0	12.85%
3	LAD-103	4260.0	3780.0	12.70%
4	LAD-104	3806.0	3376.0	12.74%
5	LAD-105	3870.0	3430.0	12.83%

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Cerámico Lambayeque.
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO:	12.8%
DESV. ESTÁNDAR:	0.1%
CORREGIDO:	12.7%

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.

LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 CHICLAYO
 JORGE ARRIAL TOMAPASCÁ PANTA
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Peralta
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

Informe de laboratorio de materiales de los ensayos realizados a las unidades de albañilería
- Succión

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 23 de Julio de 2022

FECHA EMISION: lunes, 8 de Agosto de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación del periodo inicial de absorción (SUCCIÓN))

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - TAYSON
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 30/07/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	PESO SECO (g)	PESO SUMERGIDO (g)	SUCCIÓN (g/200cm ² /min)
1	LAD-101	23.52	11.69	2720	2741	15.28
2	LAD-102	23.53	11.64	2800	2821	15.33
3	LAD-103	23.63	11.8	2780	2800.19	14.48
4	LAD-104	23.55	11.68	2740	2759.96	14.51
5	LAD-105	23.47	11.72	2730	2751	15.27

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Tayson
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO:	14.97
DES.V. ESTÁNDAR:	0.44
CORREGIDO:	14.54

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.

LMSCEACH
 JORGE ARRIAL TOMAPASC PANTÁ
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 23 de Julio de 2022

FECHA EMISION: Lunes, 8 de Agosto de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación del periodo inicial de absorción (SUCCIÓN))

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 30/07/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	PESO SECO (g)	PESO SUMERGIDO (g)	SUCCIÓN (g/200cm ² /min)
1	LAD-101	22.69	12.15	2680	2700.05	14.55
2	LAD-102	22.7	12.1	2710	2729.8	14.42
3	LAD-103	22.81	12.2	2740	2758	12.94
4	LAD-104	22.67	12.24	2710	2727.01	12.26
5	LAD-105	22.69	12.18	2690	2706	11.58

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Materia:	Arcilla
Marca:	Lark
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO:	13.15
DESV. ESTÁNDAR:	1.31
CORREGIDO:	11.84

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.

LMSCEACH
 S.A.S.
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 JORGE ARBAL TOMAPASCA PANTA.
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 23 de Julio de 2022

FECHA EMISION: Lunes, 8 de Agosto de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación del periodo inicial de absorción (SUCCIÓN))

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - CERAMICO LAMBAYEQUE.
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 30/07/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	PESO SECO (g)	PESO SUMERGIDO (g)	SUCCIÓN (g/200cm ² /min)
1	LAD-101	23.8	11.6	3440	3479.84	28.86
2	LAD-102	23.7	11.7	3679	3720.18	29.7
3	LAD-103	23.7	11.7	3800	3838.12	27.49
4	LAD-104	23.8	11.6	3396	3435.84	28.86
5	LAD-105	23.7	11.7	3450	3489.15	28.24

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Materia:	Arcilla
Marca:	Cerámico Lambayeque.
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO:	28.63
DESV. ESTÁNDAR:	0.82
CORREGIDO:	27.81

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.

LMSCEACH
 S.A.S.
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 JORGE ARBAL TOMAPASCAPANTA
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

Informe de laboratorio de materiales de los ensayos realizados a las unidades de albañilería
– Resistencia a la compresión

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 23 de Julio de 2022

FECHA EMISION: Lunes, 8 de Agosto de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Resistencia a la compresión)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 31/07/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (CM ²)	CARGA (kg)	F'b (kg/cm ²)	F'b (MPa)
1	LAD-101	22.69	12.15	275.7	38598	140.0	13.73
2	LAD-102	22.7	12.1	274.7	40670	148.1	14.52
3	LAD-103	22.81	12.2	278.3	39560	142.1	13.94
4	LAD-104	22.67	12.24	277.5	40193	144.8	14.20
5	LAD-105	22.69	12.18	276.4	41225	149.1	14.62

Datos Técnicos:	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Lark
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO (Mpa):	14.20
DESV. ESTÁNDAR:	0.379
F'b CORREGIDO (Mpa):	13.8

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.

JORGE ANIBAL TOMAPASCA PANTA.
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 23 de Julio de 2022 FECHA EMISION: Lunes, 8 de Agosto de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Resistencia a la compresión)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - TAYSON
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades. FECHA DEL ENSAYO: 31/07/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (CM ²)	CARGA (kg)	F'b (kg/cm ²)	F'b (MPa)
1	LAD-101	23.52	11.69	274.9	36120	131.4	12.89
2	LAD-102	23.53	11.64	273.9	35300	128.9	12.64
3	LAD-103	23.63	11.8	278.8	37065	132.9	13.03
4	LAD-104	23.55	11.68	275.1	35945	130.7	12.82
5	LAD-105	23.47	11.72	275.1	38235	139.0	13.63

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Tayson
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO (Mpa):	13.00
DESV. ESTÁNDAR:	0.379
F'b CORREGIDO (Mpa):	12.6

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.

LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 JORGE ARRIAL TOMAPASCÁ PANTA
 TPC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 23 de Julio de 2022 FECHA EMISION: Lunes, 8 de Agosto de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Resistencia a la compresión)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - CERAMICO LAMBAYEQUE.
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 31/07/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (CM ²)	CARGA (kg)	F'b (kg/cm ²)	F'b (MPa)
1	LAD-101	23.8	11.6	276.1	27950	101.2	9.92
2	LAD-102	23.7	11.7	277.3	30000	108.2	10.61
3	LAD-103	23.7	11.7	277.3	31960	115.3	11.31
4	LAD-104	23.8	11.6	276.1	28720	104.0	10.20
5	LAD-105	23.7	11.7	277.3	29590	106.7	10.46

Datos Técnicos:	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Cerámico Lamb
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO (Mpa):	10.50
DESV. ESTÁNDAR:	0.521
F'b CORREGIDO (Mpa):	10.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.

LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 CHICLAYO
 JORGE ANIBAL TOMAPASCA PANTA.
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

Informe de laboratorio de materiales de la elaboración del diseño de mezcla para las dosificaciones empleadas.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 **FECHA EMISION:** viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado (NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN			RELACIÓN AGUA CEMENTO R (A/C)
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	
01	Mortero Patrón 1:3	1.00	3.00	0.00	0.800
02	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar	1.00	2.70	0.30	0.798
03	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar	1.00	2.40	0.60	0.797
04	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar	1.00	2.25	0.75	0.796
05	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar	1.00	2.10	0.90	0.795

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN EN PESO (Kg.)			AGUA DE DISEÑO
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	
01	Mortero Patrón 1:3	42.50	134.09	0.00	34.93
02	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar	42.50	123.62	12.21	36.95
03	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar	42.50	110.84	24.72	37.76
04	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar	42.50	105.46	30.83	39.03
05	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar	42.50	100.60	36.93	41.09

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el tesista.

LMSCEACH
 S.A.S.
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 CHICLAYO
 JORGE AMADOR TAMAFARCA PANTA
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Ferales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 244904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 25 de Julio de 2022. FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN			RELACIÓN AGUA CEMENTO R (A/C)
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	
01	Mortero Patrón 1:4	1.00	4.00	0.00	0.870
02	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar	1.00	3.50	0.40	0.867
03	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar	1.00	3.20	0.80	0.866
04	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar	1.00	3.00	1.00	0.865
05	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar	1.00	2.80	1.20	0.864

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN EN PESO (Kg.)			AGUA DE DISEÑO
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	
01	Mortero Patrón 1:4	42.50	159.63	0.00	38.10
02	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar	42.50	145.26	16.58	39.30
03	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar	42.50	131.26	32.86	40.91
04	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar	42.50	124.37	41.00	42.06
05	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar	42.50	116.78	49.44	42.91

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el tesisista.

JORGE APURIL TO MAPASCA PANTA
 TEC. DE BUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 25 de Julio de 2022. **FECHA EMISION:** viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN			RELACIÓN AGUA CEMENTO R (A/C)
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	
01	Mortero Patrón 1:5	1.00	5.00	0.00	0.930
02	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar	1.00	4.50	0.50	0.928
03	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar	1.00	4.00	1.00	0.926
04	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar	1.00	3.75	1.25	0.925
05	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar	1.00	3.50	1.50	0.924

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN EN PESO (Kg.)			AGUA DE DISEÑO
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	
01	Mortero Patrón 1:5	42.50	184.61	0.00	40.77
02	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar	42.50	167.75	20.65	41.96
03	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar	42.50	150.81	41.00	43.14
04	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar	42.50	146.45	51.47	47.81
05	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar	42.50	140.70	61.65	51.57

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el testista.

LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 JORGE ASRIAL TOMAPASC FANTA.
 TÉCNICO SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 25 de Julio de 2022. **FECHA EMISION:** jueves, 24 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN			RELACIÓN AGUA CEMENTO R (A/C)
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	
01	Mortero Patrón 1:6	1.00	6.00	0.00	1.100
02	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar	1.00	5.40	0.60	1.097
03	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar	1.00	4.80	1.20	1.095
04	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar	1.00	4.50	1.50	1.094
05	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar	1.00	4.20	1.80	1.092

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN EN PESO (Kg.)			AGUA DE DISEÑO
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	
01	Mortero Patrón 1:6	42.50	216.28	0.00	48.29
02	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar	42.50	196.91	24.72	49.86
03	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar	42.50	176.54	49.44	50.92
04	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar	42.50	167.36	61.65	52.55
05	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar	42.50	157.74	73.86	53.79

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el testista.

LMSCEACH
 JORGE ARRIAL TOMAPASC PANTA
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

Informe de laboratorio de materiales del ensayo de fluidez realizado al mortero en estado en fresco.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022.

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Pórtland

NORMA: NTP 334.057: 2011 (revisada el 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN				DIAMETRO INICIO (mm)	PROMEDIO DIAMETRO (mm)	FLUIDEZ (%)
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	R a/c			
01	Mortero Patrón 1:3	1.00	3.00	0.00	0.800	99.7	211.00	111.63
02	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar	1.00	2.70	0.30	0.798	99.7	211.75	112.39
03	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar	1.00	2.40	0.60	0.797	99.7	209.50	110.13
04	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar	1.00	2.25	0.75	0.796	99.7	211.25	111.89
05	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar	1.00	2.10	0.90	0.795	99.7	212.50	113.14

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN EN PESO (Kg.)				DIAMETRO INICIO (mm)	PROMEDIO DIAMETRO (mm)	FLUIDEZ (%)
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	AGUA DE DISEÑO			
01	Mortero Patrón 1:3	42.50	134.09	0.00	34.93	99.7	211.00	111.63
02	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar	42.50	123.62	12.21	36.95	99.7	211.75	112.39
03	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar	42.50	110.84	24.72	37.76	99.7	209.50	110.13
04	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar	42.50	105.46	30.83	39.03	99.7	211.25	111.89
05	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar	42.50	100.60	36.93	41.09	99.7	212.50	113.14

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Pórtland, que fue realizado e identificado por el tesista.


LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 JOSÉ ARBAL JONAPANCA PARTA
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Ángel Ruiz Peralta
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Pórtland

NORMA: NTP 334.057: 2011 (revisada el 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN				DIAMETRO INICIO (mm)	PROMEDIO DIAMETRO (mm)	FLUIDEZ (%)
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	R a/c			
01	Mortero Patrón 1:4	1.00	4.00	0.00	0.870	99.7	207.50	108.12
02	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar	1.00	3.60	0.40	0.867	99.7	209.00	109.63
03	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar	1.00	3.20	0.80	0.866	99.7	209.75	110.38
04	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar	1.00	3.00	1.00	0.865	99.7	210.25	110.88
05	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar	1.00	2.80	1.20	0.864	99.7	212.50	113.14

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN EN PESO (Kg.)				DIAMETRO INICIO (mm)	PROMEDIO DIAMETRO (mm)	FLUIDEZ (%)
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	AGUA DE DISEÑO			
01	Mortero Patrón 1:4	42.50	159.63	0.00	38.10	99.7	207.50	108.12
02	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar	42.50	145.26	16.58	39.30	99.7	209.00	109.63
03	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar	42.50	131.26	32.86	40.91	99.7	209.75	110.38
04	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar	42.50	124.37	41.00	42.06	99.7	210.25	110.88
05	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar	42.50	116.78	49.44	42.91	99.7	212.50	113.14

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Pórtland, que fue realizado e identificado por el tesista.

JORGE ANÍBAL TOMAFASC PANTARÍN
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Pórtland

NORMA: NTP 334.057: 2011 (revisada el 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN				DIAMETRO INICIO (mm)	PROMEDIO DIAMETRO (mm)	FLUIDEZ (%)
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	R a/c			
01	Mortero Patrón 1:5	1.00	5.00	0.00	0.930	99.7	207.00	107.62
02	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar	1.00	4.50	0.50	0.928	99.7	206.00	106.62
03	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar	1.00	4.00	1.00	0.926	99.7	205.00	105.62
04	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar	1.00	3.75	1.25	0.925	99.7	208.25	108.88
05	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar	1.00	3.50	1.50	0.924	99.7	207.25	107.87

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN EN PESO (Kg.)				DIAMETRO INICIO (mm)	PROMEDIO DIAMETRO (mm)	FLUIDEZ (%)
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	AGUA DE DISEÑO			
01	Mortero Patrón 1:5	42.50	184.61	0.00	40.77	99.7	207.00	107.62
02	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar	42.50	167.75	20.65	41.96	99.7	206.00	106.62
03	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar	42.50	150.81	41.00	43.14	99.7	205.00	105.62
04	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar	42.50	146.45	51.47	47.81	99.7	208.25	108.88
05	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar	42.50	140.70	61.65	51.57	99.7	207.25	107.87

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Pórtland, que fue realizado e identificado por el tesista.



LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 JOSÉ AMAL TOMAPASCO PARTA
 T.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 FECHA EMISION: jueves, 24 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Pórtland

NORMA: NTP 334.057: 2011 (revisada el 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN				DIAMETRO INICIO (mm)	PROMEDIO DIAMETRO (mm)	FLUIDEZ (%)
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	R a/c			
01	Mortero Patrón 1:6	1.00	6.00	0.00	1.100	99.7	207.00	107.62
02	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar	1.00	5.40	0.60	1.097	99.7	211.50	112.14
03	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar	1.00	4.80	1.20	1.095	99.7	212.50	113.14
04	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar	1.00	4.50	1.50	1.094	99.7	207.50	108.12
05	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar	1.00	4.20	1.80	1.092	99.7	209.00	109.63

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN EN PESO (Kg.)				DIAMETRO INICIO (mm)	PROMEDIO DIAMETRO (mm)	FLUIDEZ (%)
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	AGUA DE DISEÑO			
01	Mortero Patrón 1:6	42.50	216.28	0.00	48.29	99.7	207.00	107.62
02	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar	42.50	196.91	24.72	49.86	99.7	211.50	112.14
03	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar	42.50	176.54	49.44	50.92	99.7	212.50	113.14
04	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar	42.50	167.36	61.65	52.55	99.7	207.50	108.12
05	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar	42.50	157.74	73.86	53.79	99.7	209.00	109.63

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Pórtland, que fue realizado e identificado por el tesista.



LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 JORGE ARCEAL TOMARASCA PANTA
 TEC. EN SUELOS Y PAVIMENTOS



Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

Informe de laboratorio de materiales del ensayo de resistencia a compresión axial – Dosificación 1:3

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022. **FECHA EMISION:** viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. **CEMENTO:** TIPO I - PACASMAYO.
PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero Patrón - 1:3 R A/C = 0.800

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
01	Mortero Patrón 1:3	3	2/08/2022	5/08/2022	2924	25.10	116.49	118.36
02	Mortero Patrón 1:3		2/08/2022	5/08/2022	3136	25.20	124.44	
03	Mortero Patrón 1:3		2/08/2022	5/08/2022	2871	25.15	114.15	
04	Mortero Patrón 1:3	7	2/08/2022	9/08/2022	4052	25.40	159.52	159.47
05	Mortero Patrón 1:3		2/08/2022	9/08/2022	3942	25.35	155.50	
06	Mortero Patrón 1:3		2/08/2022	9/08/2022	4159	25.45	163.41	
07	Mortero Patrón 1:3	28	2/08/2022	30/08/2022	6358	25.15	252.80	248.96
08	Mortero Patrón 1:3		2/08/2022	30/08/2022	6189	25.35	244.13	
09	Mortero Patrón 1:3		2/08/2022	30/08/2022	6261	25.05	249.94	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el tesista.


LMSCEACH
 JOSE ANTONIO TAMAPASCA PANTA
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



 Miguel Ángel Ruiz Ferales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: TORRES ZAVALAETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022. FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:3 (R A/C=0.798) - 10% Arena de Mar

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
01	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar	3	8/08/2022	11/08/2022	3025	25.20	120.04	119.78
02	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	2858	25.25	113.19	
03	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	3197	25.35	126.11	
04	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar	7	8/08/2022	15/08/2022	4059	25.15	161.39	160.97
05	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	3973	25.28	157.19	
06	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	4158	25.30	164.34	
07	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar	28	8/08/2022	5/09/2022	6349	25.00	253.96	253.63
08	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	6231	25.00	249.24	
09	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	6447	25.02	257.70	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el tesisista.

JOSÉ ÁNGEL TOMAPASCA PANTA
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022. FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:3 (R/A/C=0.797) - 20% Arena de Mar

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
01	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar	3	8/08/2022	11/08/2022	3033	25.20	120.36	120.25
02	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	2950	25.25	116.83	
03	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	3120	25.25	123.56	
04	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar	7	8/08/2022	15/08/2022	3934	25.32	155.36	161.94
05	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	4023	25.17	159.83	
06	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	4331	25.38	170.64	
07	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar	28	8/08/2022	5/09/2022	6448	24.95	258.43	254.83
08	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	6368	24.95	255.22	
09	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	6271	25.00	250.84	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el tesisista.

LMSCEACH
 JORGE ARRIAL TAMBARASCA PARUTA
 TÉCNICO EN SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 245904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: TORRES ZAVALAETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022. FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:3 (R A/C=0.796) - 25% Arena de Mar

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
01	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar	3	9/08/2022	12/08/2022	3319	25.49	130.20	121.01
02	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	3049	25.51	119.53	
03	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	2890	25.51	113.30	
04	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar	7	9/08/2022	16/08/2022	3938	25.45	154.72	162.98
05	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	4149	25.47	162.92	
06	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	4364	25.48	171.29	
07	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar	28	9/08/2022	6/09/2022	6409	25.18	254.57	255.90
08	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	6313	25.02	252.37	
09	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	6519	25.00	260.76	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el tesisista.

LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 CHICLAYO
 JOSÉ ARRIAL TOMAFARCA PANTA
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01.

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE M.
 TESISISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:3 (R A/C=0.795) - 30% Arena de Mar

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
01	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar	3	9/08/2022	12/08/2022	3100	25.51	121.51	121.50
02	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	3001	25.52	117.58	
03	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	3200	25.52	125.40	
04	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar	7	9/08/2022	16/08/2022	3925	25.25	155.48	163.81
05	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	4144	25.35	163.50	
06	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	4372	25.35	172.46	
07	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar	28	9/08/2022	6/09/2022	6364	25.25	252.03	256.15
08	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	6454	25.30	255.09	
09	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	6579	25.18	261.33	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el tesisista.

LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 JOSÉ ÁNGEL TORRES PRADA
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 **FECHA EMISION:** viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. **CEMENTO:** TIPO I - PACASMAYO.

RESUMEN A LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MORTERO (1:5) Y MORTERO SUSTITUIDO CON ARENA DE MAR.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN			RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm2)		
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	3 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS
01	Mortero Patrón - 1:5 R A/C = 0.930	1.00	5.00	0.00	78.84	108.74	155.04
02	Mortero 1:5 (R A/C=0.928) - 10% Arena de Mar	1.00	4.50	0.50	32.17	48.50	71.02
03	Mortero 1:5 (R A/C=0.926) - 20% Arena de Mar	1.00	4.00	1.00	80.20	110.71	158.08
04	Mortero 1:5 (R A/C=0.925) - 25% Arena de Mar	1.00	3.75	1.25	80.08	109.99	157.85
05	Mortero 1:5 (R A/C=0.924) - 30% Arena de Mar	1.00	3.50	1.50	79.82	109.75	157.09

OBSERVACIONES:
 - Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el tesista.

JORGE ANIBAL TOMAPASCÁ PANTA.
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

Informe de laboratorio de materiales del ensayo de resistencia a compresión axial – Dosificación 1:4

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 **FECHA EMISION:** viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.87

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
01	Mortero Patrón 1:4	3	2/08/2022	5/08/2022	2678	25.05	106.91	105.57
02	Mortero Patrón 1:4		2/08/2022	5/08/2022	2545	25.25	100.79	
03	Mortero Patrón 1:4		2/08/2022	5/08/2022	2758	25.30	109.01	
04	Mortero Patrón 1:4	7	2/08/2022	9/08/2022	3481	25.10	138.69	138.82
05	Mortero Patrón 1:4		2/08/2022	9/08/2022	3388	25.25	134.18	
06	Mortero Patrón 1:4		2/08/2022	9/08/2022	3597	25.05	143.59	
07	Mortero Patrón 1:4	28	2/08/2022	30/08/2022	4681	25.00	187.24	190.02
08	Mortero Patrón 1:4		2/08/2022	30/08/2022	4880	25.25	193.26	
09	Mortero Patrón 1:4		2/08/2022	30/08/2022	4777	25.20	189.56	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el testista.


LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 CHICLAYO
 JORGE ARNAL TOMAPASKA PANTAR
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01.

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISIÓN: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.867) - 10% Arena de Mar

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
01	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar	3	8/08/2022	11/08/2022	2695	25.15	107.16	106.69
02	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	2580	25.25	102.18	
03	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	2785	25.15	110.73	
04	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar	7	8/08/2022	15/08/2022	3410	25.20	135.32	139.99
05	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	3521	25.00	140.84	
06	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	3632	25.26	143.81	
07	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar	28	8/08/2022	5/09/2022	4780	25.20	189.68	192.98
08	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	4885	25.15	194.23	
09	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	4910	25.18	195.03	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el tesista.

LMSCEACH
S.A.S.
CHICLAYO
JORGE ANÍBAL TAPASCO PARRA
TECNICO EN SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIF 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 **FECHA EMISION:** viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.866) - 20% Arena de Mar

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
01	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar	3	8/08/2022	11/08/2022	2700	25.05	107.78	107.26
02	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	2600	25.25	102.97	
03	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	2800	25.22	111.02	
04	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar	7	8/08/2022	15/08/2022	3440	25.25	136.23	140.95
05	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	3550	25.15	141.15	
06	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	3660	25.16	145.47	
07	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar	28	8/08/2022	5/09/2022	4899	25.10	195.18	193.94
08	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	4798	25.15	190.77	
09	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	4946	25.25	195.88	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el tesista.


 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904


 LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 CHICLAYO
 JORGE ARRIAL TOMAPARCÁ PARUTA
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISIÓN: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.865) - 25% Arena de Mar

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
01	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar	3	9/08/2022	12/08/2022	2612	25.05	104.27	107.77
02	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	2714	25.25	107.48	
03	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	2811	25.20	111.55	
04	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar	7	9/08/2022	16/08/2022	3575	25.10	142.43	141.97
05	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	3466	25.25	137.26	
06	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	3685	25.20	146.23	
07	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar	28	9/08/2022	6/09/2022	4900	25.05	195.61	194.71
08	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	4800	25.25	190.11	
09	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	5000	25.20	198.41	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el tesista.

LMSCEACH
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.
JOSE ANTONIO TUMAYASCA PASTA
TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISIÓN: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.864) - 30% Arena de Mar

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
01	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar	3	9/08/2022	12/08/2022	2703	25.10	107.69	107.38
02	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	2604	25.15	103.54	
03	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	2802	25.26	110.92	
04	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar	7	9/08/2022	16/08/2022	3552	25.25	140.67	140.99
05	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	3443	25.15	136.90	
06	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	3664	25.20	145.39	
07	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar	28	9/08/2022	6/09/2022	4900	25.10	195.22	193.97
08	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	4800	25.20	190.47	
09	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	4955	25.25	196.21	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el tesista.

JORGE ANDRÉS TOMAZASCÁ PARUTA
TSC DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISIÓN: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

RESUMEN A LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MORTERO (1:4) Y MORTERO SUSTITUIDO CON ARENA DE MAR.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN			RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)		
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	3 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS
01	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.87	1.00	4.00	0.00	105.57	138.82	190.02
02	Mortero 1:4 (R A/C=0.867) - 10% Arena de Mar	1.00	3.60	0.40	106.69	139.99	192.98
03	Mortero 1:4 (R A/C=0.866) - 20% Arena de Mar	1.00	3.20	0.80	107.26	140.95	193.94
04	Mortero 1:4 (R A/C=0.865) - 25% Arena de Mar	1.00	3.00	1.00	107.77	141.97	194.71
05	Mortero 1:4 (R A/C=0.864) - 30% Arena de Mar	1.00	2.80	1.20	107.38	140.99	193.97

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el tesisista.

LMSCEACH E.I.R.L.


 LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO
 JORGE ARNAL TOMAPASCA PANTA.
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Ángel Ruiz Ferales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

Informe de laboratorio de materiales del ensayo de resistencia a compresión axial – Dosificación 1:5

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero Patrón - 1:5 R A/C = 0.930

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
01	Mortero Patrón 1:5	3	2/08/2022	5/08/2022	1970	25.01	78.77	78.84
02	Mortero Patrón 1:5		2/08/2022	5/08/2022	1882	25.00	75.28	
03	Mortero Patrón 1:5		2/08/2022	5/08/2022	2062	25.00	82.48	
04	Mortero Patrón 1:5	7	2/08/2022	9/08/2022	2712	25.01	108.46	108.74
05	Mortero Patrón 1:5		2/08/2022	9/08/2022	2623	25.00	104.92	
06	Mortero Patrón 1:5		2/08/2022	9/08/2022	2821	25.00	112.84	
07	Mortero Patrón 1:5	28	2/08/2022	30/08/2022	3854	25.00	154.16	155.04
08	Mortero Patrón 1:5		2/08/2022	30/08/2022	3743	25.00	149.72	
09	Mortero Patrón 1:5		2/08/2022	30/08/2022	4031	25.00	161.24	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el tesista.


LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 CHICLAYO
 JORGE AMBRAL TOMAFARCE PANTA.
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISIÓN: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:5 (R A/C=0.928) - 10% Arena de Mar

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
01	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar	3	8/08/2022	11/08/2022	979	25.50	38.39	32.17
02	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	794	25.55	31.07	
03	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	684	25.30	27.04	
04	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar	7	8/08/2022	15/08/2022	1117	25.60	43.63	48.50
05	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	1594	25.40	62.75	
06	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	986	25.20	39.13	
07	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar	28	8/08/2022	5/09/2022	1684	25.40	66.30	71.02
08	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	2158	25.60	84.29	
09	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	1587	25.40	62.48	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el testista.



JORGE ARIBAL TORO PASCAL PANTA
TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Miguel Ángel Ruiz Ferrel
INGENIERO CIVIL
CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISIÓN: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:5 (R A/C=0.926) - 20% Arena de Mar

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
01	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar	3	8/08/2022	11/08/2022	2070	25.00	82.80	80.20
02	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	1965	25.00	78.60	
03	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	1980	25.00	79.20	
04	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar	7	8/08/2022	15/08/2022	2745	25.00	109.80	110.71
05	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	2736	25.00	109.44	
06	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	2822	25.00	112.88	
07	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar	28	8/08/2022	5/09/2022	3870	25.00	154.80	158.08
08	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	3921	25.00	156.84	
09	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	4065	25.00	162.60	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el tesista.


LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 JORGE ARSAL TOMAPASCA PANTA.
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISIÓN: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:5 (R A/C=0.925) - 25% Arena de Mar

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
01	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar	3	9/08/2022	12/08/2022	2067	25.00	82.68	80.08
02	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	1963	25.00	78.52	
03	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	1976	25.00	79.04	
04	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar	7	9/08/2022	16/08/2022	2728	25.00	109.12	109.99
05	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	2715	25.00	108.60	
06	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	2806	25.00	112.24	
07	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar	28	9/08/2022	6/09/2022	3863	25.00	154.52	157.85
08	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	3917	25.01	156.62	
09	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	4060	25.00	162.40	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el testista.


LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 JORGE AMADOR TOMAFASCA PANTA
 TFC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:5 (R A/C=0.924) - 30% Arena de Mar

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
01	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar	3	9/08/2022	12/08/2022	1993	25.01	79.70	79.82
02	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	1899	25.00	75.96	
03	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	2095	25.00	83.80	
04	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar	7	9/08/2022	16/08/2022	2738	25.00	109.52	109.75
05	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	2647	25.00	105.88	
06	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	2846	25.00	113.84	
07	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar	28	9/08/2022	6/09/2022	3894	25.00	155.76	157.09
08	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	3796	25.00	151.84	
09	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	4092	25.00	163.68	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el testista.


LMSCEACH
 JORGE ARRIAL TAMAPARCÁ PARUTA
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

RESUMEN A LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MORTERO (1:5) Y MORTERO SUSTITUIDO CON ARENA DE MAR.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN			RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)		
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	3 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS
01	Mortero Patrón - 1:5 R A/C = 0.930	1.00	5.00	0.00	78.84	108.74	155.04
02	Mortero 1:5 (R A/C=0.928) - 10% Arena de Mar	1.00	4.50	0.50	32.17	48.50	71.02
03	Mortero 1:5 (R A/C=0.926) - 20% Arena de Mar	1.00	4.00	1.00	80.20	110.71	158.08
04	Mortero 1:5 (R A/C=0.925) - 25% Arena de Mar	1.00	3.75	1.25	80.08	109.99	157.85
05	Mortero 1:5 (R A/C=0.924) - 30% Arena de Mar	1.00	3.50	1.50	79.82	109.75	157.09

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el tesisista.



LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 CHICLAYO - PERÚ
 JORGE ANIBAL TOMAPASCÁ PANTA.
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

Informe de laboratorio de materiales del ensayo de resistencia a compresión axial –
Dosificación 1:6

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 **FECHA EMISION:** jueves, 24 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. **CEMENTO:** TIPO I - PACASMAYO.
PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:6 (R A/C=1.097) - 10% Arena de Mar

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
01	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar	3	8/08/2022	11/08/2022	651	25.05	25.99	27.25
02	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	724	25.30	28.62	
03	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	684	25.20	27.14	
04	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar	7	8/08/2022	15/08/2022	978	25.05	39.04	36.38
05	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	784	25.15	31.17	
06	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	987	25.35	38.93	
07	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar	28	8/08/2022	5/09/2022	1564	25.60	61.09	57.82
08	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	1784	25.50	69.96	
09	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	1084	25.55	42.42	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el tesista.

LMSCEACH
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
JOSÉ ARRIAL TEMAPASC PARTA
T.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: TORRES ZAVALAETA, LESLY JENNIFER.
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 **FECHA EMISION:** jueves, 24 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. **CEMENTO:** TIPO I - PACASMAYO.
PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero Patrón - 1:6 R A/C = 1.100

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
01	Mortero Patrón 1:6	3	2/08/2022	5/08/2022	1512	25.00	60.48	60.48
02	Mortero Patrón 1:6		2/08/2022	5/08/2022	1414	25.00	56.56	
03	Mortero Patrón 1:6		2/08/2022	5/08/2022	1610	25.00	64.40	
04	Mortero Patrón 1:6	7	2/08/2022	9/08/2022	2075	25.00	83.00	82.98
05	Mortero Patrón 1:6		2/08/2022	9/08/2022	1973	25.01	78.90	
06	Mortero Patrón 1:6		2/08/2022	9/08/2022	2176	25.00	87.04	
07	Mortero Patrón 1:6	28	2/08/2022	30/08/2022	3010	25.20	119.44	120.18
08	Mortero Patrón 1:6		2/08/2022	30/08/2022	2921	25.05	116.61	
09	Mortero Patrón 1:6		2/08/2022	30/08/2022	3112	25.00	124.48	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el tesista.



LMSCEACH
 MIGUEL ÁNGEL TOMAFASCHO PANTA
 TÉCNICO EN SUELOS Y PAVIMENTOS



Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: TORRES ZAVALAETA, LESLY JENNIFER.
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 **FECHA EMISION:** jueves, 24 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. **CEMENTO:** TIPO I - PACASMAYO.
PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:6 (R A/C=1.095) - 20% Arena de Mar

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
01	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar	3	8/08/2022	11/08/2022	514	25.25	20.36	20.16
02	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	475	25.10	18.92	
03	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	527	24.85	21.21	
04	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar	7	8/08/2022	15/08/2022	784	24.90	31.49	29.24
05	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	594	25.10	23.67	
06	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	824	25.30	32.57	
07	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar	28	8/08/2022	5/09/2022	1324	25.60	51.71	54.54
08	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	1547	25.30	61.14	
09	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	1284	25.30	50.75	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el tesista.

JORGE ARRIAL TOMAPASCA PANTA.
 TÉCNICO EN SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 **FECHA EMISION:** jueves, 24 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. **CEMENTO:** TIPO I - PACASMAYO.
PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:6 (R A/C=1.094) - 25% Arena de Mar

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
01	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar	3	9/08/2022	12/08/2022	378	25.00	15.12	15.16
02	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	438	24.85	17.63	
03	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	317	24.90	12.73	
04	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar	7	9/08/2022	16/08/2022	589	25.25	23.33	25.68
05	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	648	25.35	25.56	
06	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	714	25.35	28.16	
07	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar	28	9/08/2022	6/09/2022	1211	25.55	47.39	50.70
08	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	1584	25.50	62.11	
09	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	1082	25.40	42.60	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el tesista.


 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904


 LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 CHICLAYO
 JORGE ADRIAL TOMAPASC/PANTA
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 FECHA EMISION: jueves, 24 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:6 (R A/C=1.092) - 30% Arena de Mar

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
01	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar	3	9/08/2022	12/08/2022	237	25.30	9.37	11.65
02	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	351	25.40	13.82	
03	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	298	25.30	11.78	
04	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar	7	9/08/2022	16/08/2022	427	25.70	16.61	21.65
05	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	584	25.81	22.63	
06	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	657	25.55	25.71	
07	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar	28	9/08/2022	6/09/2022	1057	25.35	41.69	46.53
08	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	1325	25.40	52.16	
09	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	1178	25.76	45.74	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el tesista.


LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO
 JOSE ARRIAL TOMAPASCA PANTA.
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 FECHA EMISION: jueves, 24 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

RESUMEN A LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MORTERO (1:6) Y MORTERO SUSTITUIDO CON ARENA DE MAR.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN			RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)		
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	3 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS
01	Mortero Patrón - 1:6 R A/C = 1.100	1.00	6.00	0.00	60.48	82.98	120.18
02	Mortero 1:6 (R A/C=1.097) - 10% Arena de Mar	1.00	5.40	0.60	27.25	36.38	57.82
03	Mortero 1:6 (R A/C=1.095) - 20% Arena de Mar	1.00	4.80	1.20	20.16	29.24	54.54
04	Mortero 1:6 (R A/C=1.094) - 25% Arena de Mar	1.00	4.50	1.50	15.16	25.68	50.70
05	Mortero 1:6 (R A/C=1.092) - 30% Arena de Mar	1.00	4.20	1.80	11.65	21.65	46.53

OBSERVACIONES:
 - Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por el tesisista.

LMSCEACH
 JOSE ANIBAL TOMASPASCKA PARTA
 T.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LMSCEACH
 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

Informe de laboratorio de materiales del ensayo de resistencia a flexión– Dosificación 1:3

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero Patrón - 1:3 R A/C = 0.800

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)			
01	Mortero Patrón 1:3	3	2/08/2022	5/08/2022	137	4.00	4.00	13.00	27.93	28.12
02	Mortero Patrón 1:3		2/08/2022	5/08/2022	138	4.00	4.00	13.00	28.08	
03	Mortero Patrón 1:3		2/08/2022	5/08/2022	139	4.00	4.00	13.00	28.34	
04	Mortero Patrón 1:3	7	2/08/2022	9/08/2022	172	4.00	4.00	13.00	34.94	34.94
05	Mortero Patrón 1:3		2/08/2022	9/08/2022	171	4.00	4.00	13.00	34.73	
06	Mortero Patrón 1:3		2/08/2022	9/08/2022	173	4.00	4.00	13.00	35.14	
07	Mortero Patrón 1:3	28	2/08/2022	30/08/2022	227	4.00	4.00	13.00	46.11	46.25
08	Mortero Patrón 1:3		2/08/2022	30/08/2022	228	4.00	4.00	13.00	46.14	
09	Mortero Patrón 1:3		2/08/2022	30/08/2022	229	4.00	4.00	13.00	46.52	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.

LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 JOBSON AMAL TAMAYACSA PANTA
 TÉCNICO EN SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALAETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:3 (R A/C=0.798) - 10% Arena de Mar

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)			
01	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar	3	8/08/2022	11/08/2022	141	4.00	4.00	13.00	28.64	28.47
02	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	140	4.00	4.00	13.00	28.44	
03	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	142	4.03	4.02	13.00	28.34	
04	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar	7	8/08/2022	15/08/2022	175	4.01	4.03	13.00	35.02	35.37
05	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	174	4.00	4.00	13.00	35.34	
06	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	176	4.00	4.00	13.00	35.75	
07	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar	28	8/08/2022	5/09/2022	232	4.01	4.02	13.00	46.72	46.99
08	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	231	4.00	4.00	13.00	46.92	
09	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	233	4.00	4.00	13.00	47.33	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista


LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 JORGE ADRIAL TAMAPASCÁ PANTA
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:3 (R A/C=0.797) - 20% Arena de Mar

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)			
01	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar	3	8/08/2022	11/08/2022	144	4.00	4.03	13.00	28.76	28.58
02	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	143	4.04	4.04	13.00	28.19	
03	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	145	4.03	4.03	13.00	28.80	
04	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar	7	8/08/2022	15/08/2022	178	4.00	4.00	13.00	35.16	35.51
05	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	177	4.00	4.03	13.00	35.35	
06	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	179	4.05	4.05	13.00	35.03	
07	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar	28	8/08/2022	5/09/2022	235	4.00	4.00	13.00	47.73	47.10
08	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	234	4.01	4.02	13.00	46.94	
09	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	236	4.04	4.03	13.00	46.62	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.



JORGE ARRIAL TÍMAFASC/PANTA
 TÉCNICO SUELOS Y PAVIMENTOS



Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALAETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:3 (R A/C=0.796) - 25% Arena de Mar

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)			
01	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar	3	9/08/2022	12/08/2022	146	4.04	4.05	13.00	28.56	28.70
02	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	145	4.05	4.03	13.00	28.63	
03	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	147	4.05	4.04	13.00	28.91	
04	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar	7	9/08/2022	16/08/2022	180	4.00	4.03	13.00	35.97	35.59
05	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	179	4.05	4.03	13.00	35.38	
06	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	181	4.05	4.05	13.00	35.42	
07	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar	28	9/08/2022	6/09/2022	238	4.00	4.02	13.00	47.77	47.18
08	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	237	4.03	4.04	13.00	46.77	
09	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	239	4.05	4.04	13.00	47.00	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.

LMSCEACH
 JORGE ARBEL TOMAFASCA PANTA.
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:3 (R A/C=0.795) - 30% Arena de Mar

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)			
01	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar	3	9/08/2022	12/08/2022	147	4.05	4.05	13.00	28.68	28.74
02	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	146	4.05	4.05	13.00	28.49	
03	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	148	4.05	4.04	13.00	29.05	
04	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar	7	9/08/2022	16/08/2022	181	4.00	4.02	13.00	36.33	35.72
05	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	190	4.04	4.05	13.00	35.28	
06	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	182	4.05	4.05	13.00	35.55	
07	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar	28	9/08/2022	6/09/2022	240	4.02	4.03	13.00	47.74	47.29
08	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	239	4.03	4.04	13.00	47.10	
09	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	241	4.05	4.05	13.00	47.02	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesisista.

JORGE AMAL TOMAPASCÁ PARUTA.
 TÉCNICO EN SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 25 de Julio de 2022. FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

RESUMEN A LA FLEXIÓN DE MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO (1:3) Y MORTERO SUSTITUIDO CON ARENA DE MAR.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN			RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (Kg/cm2)		
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	3 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS
01	Mortero Patrón - 1:3 R A/C = 0.800	1.00	3.00	0.00	28.12	34.94	46.25
02	Mortero 1:3 (R A/C=0.798) - 10% Arena de Mar	1.00	2.70	0.30	28.47	35.37	46.99
03	Mortero 1:3 (R A/C=0.797) - 20% Arena de Mar	1.00	2.40	0.60	28.58	35.51	47.10
04	Mortero 1:3 (R A/C=0.796) - 25% Arena de Mar	1.00	2.25	0.75	28.70	35.59	47.18
05	Mortero 1:3 (R A/C=0.795) - 30% Arena de Mar	1.00	2.10	0.90	28.74	35.72	47.29

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.



Informe de laboratorio de materiales del ensayo de resistencia a flexión– Dosificación 1:4

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.87

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)			
01	Mortero Patrón 1:4	3	2/08/2022	5/08/2022	131	4.01	4.01	13.00	26.44	26.52
02	Mortero Patrón 1:4		2/08/2022	5/08/2022	130	4.00	4.01	13.00	26.32	
03	Mortero Patrón 1:4		2/08/2022	5/08/2022	132	4.00	4.00	13.00	26.81	
04	Mortero Patrón 1:4	7	2/08/2022	9/08/2022	155	4.01	4.01	13.00	31.21	31.42
05	Mortero Patrón 1:4		2/08/2022	9/08/2022	156	4.00	4.02	13.00	31.40	
06	Mortero Patrón 1:4		2/08/2022	9/08/2022	157	4.01	4.01	13.00	31.65	
07	Mortero Patrón 1:4	28	2/08/2022	30/08/2022	200	4.00	4.00	13.00	40.63	40.48
08	Mortero Patrón 1:4		2/08/2022	30/08/2022	199	4.01	4.01	13.00	40.18	
09	Mortero Patrón 1:4		2/08/2022	30/08/2022	201	4.02	4.00	13.00	40.63	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.


LMSCEACH
 JOSE ANTONIO TAMAYO PANTA
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALAETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.867) - 10% Arena de Mar

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)			
01	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar	3	8/08/2022	11/08/2022	134	4.02	4.02	13.00	26.81	26.80
02	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	133	4.03	4.02	13.00	26.50	
03	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	135	4.01	4.02	13.00	27.08	
04	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar	7	8/08/2022	15/08/2022	159	4.02	4.01	13.00	31.91	31.81
05	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	158	4.02	4.02	13.00	31.59	
06	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	160	4.01	4.03	13.00	31.94	
07	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar	28	8/08/2022	5/09/2022	204	4.02	4.01	13.00	41.01	41.05
08	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	203	4.02	4.02	13.00	40.50	
09	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	205	4.00	4.00	13.00	41.64	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.


LMSCEACH
 JORGE ANIBAL TENAPASCA PANTA
 T.S. DE SOC. EN S Y P
 Y P



 Miguel Ángel Ruiz Ferales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246934



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.866) - 20% Arena de Mar

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)			
01	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar	3	8/08/2022	11/08/2022	136	4.03	4.04	13.00	26.80	26.89
02	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	135	4.04	4.03	13.00	26.69	
03	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	137	4.03	4.03	13.00	27.18	
04	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar	7	8/08/2022	15/08/2022	161	4.03	4.03	13.00	31.88	31.90
05	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	160	4.03	4.02	13.00	31.91	
06	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	162	4.03	4.04	13.00	31.92	
07	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar	28	8/08/2022	5/09/2022	206	4.01	4.02	13.00	41.24	41.11
08	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	205	4.03	4.03	13.00	40.60	
09	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	207	4.02	4.01	13.00	41.51	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.

JORGE ANÍBAL TAMAPASKA PANTIA.
 TECNÓLOGO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.865) - 25% Arena de Mar

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)			
01	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar	3	9/08/2022	12/08/2022	137	4.03	4.04	13.00	26.99	26.99
02	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	136	4.04	4.03	13.00	26.86	
03	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	138	4.04	4.04	13.00	27.12	
04	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar	7	9/08/2022	16/08/2022	162	4.03	4.04	13.00	31.91	31.98
05	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	161	4.03	4.03	13.00	31.99	
06	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	163	4.04	4.04	13.00	32.03	
07	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar	28	9/08/2022	6/09/2022	207	4.03	4.02	13.00	41.20	41.21
08	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	206	4.02	4.02	13.00	41.14	
09	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	208	4.02	4.03	13.00	41.29	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.

LMSCEACH
 JOSÉ ANGEL TOMASPAC PARIZA
 TÉCNICO EN SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.864) - 30% Arena de Mar

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)			
01	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar	3	9/08/2022	12/08/2022	136	4.03	4.03	13.00	26.93	26.91
02	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	135	4.04	4.03	13.00	26.67	
03	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	137	4.03	4.03	13.00	27.14	
04	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar	7	9/08/2022	16/08/2022	160	4.01	4.03	13.00	31.87	31.92
05	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	161	4.02	4.04	13.00	31.80	
06	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	162	4.03	4.03	13.00	32.08	
07	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar	28	9/08/2022	6/09/2022	206	4.02	4.02	13.00	41.18	41.13
08	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	205	4.02	4.03	13.00	40.70	
09	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	207	4.02	4.01	13.00	41.51	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.


LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.
 JORGE ARRIAL TEMPARCA PANTA
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 25 de Julio de 2022. FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

RESUMEN A LA FLEXIÓN DE MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO (1:4) Y MORTERO SUSTITUIDO CON ARENA DE MAR.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN			RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (Kg/cm2)		
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	3 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS
01	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.87	1.00	4.00	0.00	26.52	31.42	40.48
02	Mortero 1:4 (R A/C=0.857) - 10% Arena de Mar	1.00	3.60	0.40	26.80	31.81	41.05
03	Mortero 1:4 (R A/C=0.856) - 20% Arena de Mar	1.00	3.20	0.80	26.89	31.90	41.11
04	Mortero 1:4 (R A/C=0.855) - 25% Arena de Mar	1.00	3.00	1.00	26.99	31.98	41.21
05	Mortero 1:4 (R A/C=0.854) - 30% Arena de Mar	1.00	2.80	1.20	26.91	31.92	41.13

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.

LMSCEACH
 E.I.R.L.
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO
 JORGE ARENAL TOMAPADCE PANTA
 T.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LMSCEACH
 E.I.R.L.
 MIGUEL ÁNGEL RUIZ PARALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246604

Informe de laboratorio de materiales del ensayo de resistencia a flexión– Dosificación 1:5

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 25 de Julio de 2022 **FECHA EMISION:** viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. **CEMENTO:** TIPO I - PACASMAYO.
PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero Patrón - 1:5 R A/C = 0.930

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)			
01	Mortero Patrón 1:5	3	2/08/2022	5/08/2022	117	4.01	4.01	13.00	23.54	23.84
02	Mortero Patrón 1:5		2/08/2022	5/08/2022	118	4.00	4.00	13.00	23.97	
03	Mortero Patrón 1:5		2/08/2022	5/08/2022	119	4.00	4.01	13.00	24.00	
04	Mortero Patrón 1:5	7	2/08/2022	9/08/2022	133	4.00	4.00	13.00	27.02	27.19
05	Mortero Patrón 1:5		2/08/2022	9/08/2022	134	4.01	4.00	13.00	27.12	
06	Mortero Patrón 1:5		2/08/2022	9/08/2022	135	4.00	4.00	13.00	27.42	
07	Mortero Patrón 1:5	28	2/08/2022	30/08/2022	177	4.00	4.00	13.00	35.95	36.01
08	Mortero Patrón 1:5		2/08/2022	30/08/2022	178	4.00	4.00	13.00	36.10	
09	Mortero Patrón 1:5		2/08/2022	30/08/2022	179	4.01	4.01	13.00	35.98	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.

LMSCEACH
 JORGE ARENAL TAMAPASCA PANTA.
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Pozales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 **FECHA EMISION:** viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. **CEMENTO:** TIPO I - PACASMAYO.
PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:5 (R A/C=0.926) - 20% Arena de Mar

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)			
01	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar	3	8/08/2022	11/08/2022	120	4.03	4.03	13.00	23.76	24.20
02	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	121	4.02	4.02	13.00	24.14	
03	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	122	4.01	4.01	13.00	24.69	
04	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar	7	8/08/2022	15/08/2022	135	4.02	4.03	13.00	27.00	27.60
05	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	137	4.01	4.00	13.00	27.76	
06	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	138	4.00	4.00	13.00	28.03	
07	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar	28	8/08/2022	5/09/2022	180	4.01	4.02	13.00	36.00	36.56
08	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	181	4.00	4.00	13.00	36.73	
09	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	182	4.00	4.00	13.00	36.95	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.



LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 JORGE ARBAL TOMAPASCU PARTA
 TÉCNICO EN SUELOS Y PAVIMENTOS



Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 **FECHA EMISION:** viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. **CEMENTO:** TIPO I - PACASMAYO.
PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:5 (R A/C=0.925) - 25% Arena de Mar

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm2)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)			
01	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar	3	9/08/2022	12/08/2022	119	4.01	4.00	13.00	24.04	24.12
02	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	120	4.03	4.03	13.00	23.76	
03	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	121	4.00	4.00	13.00	24.55	
04	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar	7	9/08/2022	16/08/2022	135	4.00	4.02	13.00	27.32	27.56
05	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	137	4.01	4.03	13.00	27.33	
06	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	138	4.00	4.00	13.00	28.03	
07	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar	28	9/08/2022	6/09/2022	179	4.02	4.00	13.00	36.14	36.45
08	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	180	4.01	4.00	13.00	36.43	
09	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	181	4.00	4.00	13.00	36.77	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.

LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 JOSÉ ÁNGEL TOMAPAZA PARTA
 TÉCNICO EN SUELOS Y FUNDACIONES

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 **FECHA EMISION:** viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. **CEMENTO:** TIPO I - PACASMAYO.
PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:5 (R A/C=0.924) - 30% Arena de Mar

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm2)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)			
01	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar	3	9/08/2022	12/08/2022	118	4.01	4.02	13.00	23.60	24.05
02	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	119	4.00	4.00	13.00	24.17	
03	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	120	4.00	4.00	13.00	24.38	
04	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar	7	9/08/2022	16/08/2022	135	4.01	4.01	13.00	27.16	27.43
05	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	136	4.00	4.02	13.00	27.30	
06	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	137	4.00	4.00	13.00	27.83	
07	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar	28	9/08/2022	6/09/2022	178	4.00	4.00	13.00	36.08	36.33
08	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	179	4.00	4.00	13.00	36.36	
09	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	180	4.00	4.00	13.00	36.56	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.

LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 CHICLAYO
 Jorge Angel Tomaspac Panta
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LMSCEACH
 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 25 de Julio de 2022. FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022.

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

RESUMEN A LA FLEXIÓN DE MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO (1:5) Y MORTERO SUSTITUIDO CON ARENA DE MAR.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN			RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (Kg/cm2)		
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	3 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS
01	Mortero Patrón - 1:5 R A/C = 0.930	1.00	5.00	0.00	23.84	27.19	36.01
02	Mortero 1:5 (R A/C=0.928) - 10% Arena de Mar	1.00	4.50	0.50	24.09	27.55	36.44
03	Mortero 1:5 (R A/C=0.926) - 20% Arena de Mar	1.00	4.00	1.00	24.20	27.60	36.56
04	Mortero 1:5 (R A/C=0.925) - 25% Arena de Mar	1.00	3.75	1.25	24.12	27.56	36.45
05	Mortero 1:5 (R A/C=0.924) - 30% Arena de Mar	1.00	3.50	1.50	24.05	27.43	36.33

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.



LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO
 JORGE ARNAL TOMARASCA PANTA
 TÉCNICO EN SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Ferales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 245904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:5 (R A/C=0.928) - 10% Arena de Mar

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm2)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)			
01	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar	3	8/08/2022	11/08/2022	118	4.00	4.00	13.00	23.97	24.09
02	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	119	4.01	4.01	13.00	23.92	
03	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	120	4.00	4.00	13.00	24.38	
04	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar	7	8/08/2022	15/08/2022	135	4.01	4.00	13.00	27.27	27.55
05	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	136	4.01	4.00	13.00	27.56	
06	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	137	4.00	4.00	13.00	27.83	
07	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar	28	8/08/2022	5/09/2022	179	4.00	4.00	13.00	36.41	36.44
08	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	180	4.02	4.02	13.00	36.00	
09	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	181	4.00	4.00	13.00	36.90	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.

JORGE ANIBAL TENA PASCA PANTA
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

Informe de laboratorio de materiales del ensayo de resistencia a flexión– Dosificación 1:6

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: jueves, 24 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero Patrón - 1:6 R A/C = 1.100

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)			
01	Mortero Patrón 1:6	3	2/08/2022	5/08/2022	108	4.10	4.11	12.00	18.71	17.92
02	Mortero Patrón 1:6		2/08/2022	5/08/2022	116	4.07	4.13	12.00	20.05	
03	Mortero Patrón 1:6		2/08/2022	5/08/2022	87	4.08	4.13	12.00	15.00	
04	Mortero Patrón 1:6	7	2/08/2022	9/08/2022	131	4.00	4.13	12.00	23.04	23.93
05	Mortero Patrón 1:6		2/08/2022	9/08/2022	157	4.08	4.14	12.00	26.94	
06	Mortero Patrón 1:6		2/08/2022	9/08/2022	129	4.06	4.18	12.00	21.82	
07	Mortero Patrón 1:6	28	2/08/2022	30/08/2022	189	4.97	4.10	12.00	27.15	37.34
08	Mortero Patrón 1:6		2/08/2022	30/08/2022	234	4.06	4.15	12.00	40.16	
09	Mortero Patrón 1:6		2/08/2022	30/08/2022	253	4.04	4.10	12.00	44.70	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.

LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 JORGE ARRIAL TOMASPASA PANTA,
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: jueves, 24 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:6 (R A/C=1.097) - 10% Arena de Mar

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)			
01	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar	3	8/08/2022	11/08/2022	98	4.06	4.13	12.00	16.98	15.49
02	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	101	4.04	4.18	12.00	17.17	
03	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	73	4.03	4.20	12.00	12.32	
04	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar	7	8/08/2022	15/08/2022	117	4.05	4.10	12.00	20.62	20.54
05	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	132	4.04	4.15	12.00	22.77	
06	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	108	4.03	4.20	12.00	18.23	
07	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar	28	8/08/2022	5/09/2022	199	4.02	4.10	12.00	35.34	34.44
08	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	174	4.02	4.15	12.00	30.16	
09	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	213	4.02	4.10	12.00	37.82	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.

JORGE ANDRÉS TOMASPASA PARITA
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: jueves, 24 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:6 (R A/C=1.095) - 20% Arena de Mar

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)			
01	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar	3	8/08/2022	11/08/2022	79	4.06	4.10	12.00	13.89	11.75
02	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	57	4.08	4.20	12.00	9.50	
03	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	11/08/2022	67	4.03	4.10	12.00	11.87	
04	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar	7	8/08/2022	15/08/2022	109	4.04	4.15	12.00	18.80	18.94
05	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	107	4.09	4.10	12.00	18.68	
06	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	15/08/2022	109	4.02	4.10	12.00	19.36	
07	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar	28	8/08/2022	5/09/2022	178	4.02	4.15	12.00	30.85	30.49
08	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	157	4.06	4.20	12.00	26.31	
09	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar		8/08/2022	5/09/2022	198	4.02	4.15	12.00	34.32	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.

JORGE AMAL TOMAZAGA PANTA.
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: jueves, 24 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:6 (R A/C=1.094) - 25% Arena de Mar

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)			
01	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar	3	9/08/2022	12/08/2022	52	4.04	4.08	12.00	9.28	7.97
02	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	47	4.04	4.15	12.00	8.11	
03	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	37	4.02	4.11	12.00	6.54	
04	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar	7	9/08/2022	16/08/2022	78	4.06	4.14	12.00	13.45	15.04
05	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	92	4.02	4.10	12.00	16.34	
06	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	87	4.05	4.10	12.00	15.33	
07	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar	28	9/08/2022	6/09/2022	153	4.06	4.15	12.00	26.26	27.01
08	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	131	4.02	4.20	12.00	22.17	
09	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	189	4.04	4.15	12.00	32.60	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: jueves, 24 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:6 (R A/C=1.092) - 30% Arena de Mar

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)			
01	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar	3	9/08/2022	12/08/2022	47	4.04	4.10	12.00	8.30	6.54
02	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	37	4.04	4.11	12.00	6.51	
03	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	12/08/2022	27	4.02	4.10	12.00	4.79	
04	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar	7	9/08/2022	16/08/2022	53	4.06	4.13	12.00	10.92	13.16
05	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	78	4.02	4.12	12.00	13.72	
06	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	16/08/2022	87	4.08	4.15	12.00	14.86	
07	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar	28	9/08/2022	6/09/2022	138	4.03	4.10	12.00	24.44	24.78
08	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	128	4.04	4.13	12.00	22.29	
09	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar		9/08/2022	6/09/2022	157	4.06	4.10	12.00	27.60	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 25 de Julio de 2022 **FECHA EMISION:** jueves, 24 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

RESUMEN A LA FLEXIÓN DE MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO (1:6) Y MORTERO SUSTITUIDO CON ARENA DE MAR.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN			RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (Kg/cm2)		
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	3 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS
01	Mortero Patrón - 1:6 R A/C = 1.100	1.00	6.00	0.00	17.92	23.93	37.34
02	Mortero 1:6 (R A/C=1.097) - 10% Arena de Mar	1.00	5.40	0.60	15.49	20.54	34.44
03	Mortero 1:6 (R A/C=1.095) - 20% Arena de Mar	1.00	4.80	1.20	11.75	18.94	30.49
04	Mortero 1:6 (R A/C=1.094) - 25% Arena de Mar	1.00	4.50	1.50	7.97	15.04	27.01
05	Mortero 1:6 (R A/C=1.092) - 30% Arena de Mar	1.00	4.20	1.80	6.54	13.16	24.78

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.



LMSCEACH
 JOSE ARRIAL TAMAFASCA FANTA
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

Informe de laboratorio de materiales del ensayo de resistencia a tensión– Dosificación 1:3

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:3 (R A/C=0.798) - 10% Arena de Mar

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)			
01	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar	3	30/09/2022	3/10/2022	2.54	2.54	6.45	79.7	12.35	12.49
02	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	3/10/2022	2.55	2.54	6.48	80.8	12.47	
03	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	3/10/2022	2.54	2.55	6.48	81.9	12.64	
04	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar	7	30/09/2022	7/10/2022	2.54	2.54	6.45	126.1	19.55	19.79
05	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	7/10/2022	2.53	2.54	6.43	127.3	19.81	
06	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	7/10/2022	2.52	2.54	6.40	128.2	20.03	
07	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar	28	30/09/2022	28/10/2022	2.55	2.54	6.48	189.2	29.21	29.43
08	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	28/10/2022	2.54	2.53	6.43	190.1	29.55	
09	Mortero 1:3 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	28/10/2022	2.54	2.55	6.48	191.3	29.54	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.


LMSCEACH
 JOSÉ ARNALDO TORREALBA PARIZA
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero Patrón - 1:3 R A/C = 0.800

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)			
01	Mortero Patrón 1:3	3	30/09/2022	3/10/2022	2.54	2.54	6.45	78.4	12.15	12.34
02	Mortero Patrón 1:3		30/09/2022	3/10/2022	2.52	2.54	6.40	79.2	12.37	
03	Mortero Patrón 1:3		30/09/2022	3/10/2022	2.53	2.54	6.43	80.3	12.50	
04	Mortero Patrón 1:3	7	30/09/2022	7/10/2022	2.54	2.54	6.45	124.5	19.30	19.57
05	Mortero Patrón 1:3		30/09/2022	7/10/2022	2.52	2.54	6.40	125.6	19.62	
06	Mortero Patrón 1:3		30/09/2022	7/10/2022	2.54	2.52	6.40	126.7	19.79	
07	Mortero Patrón 1:3	28	30/09/2022	28/10/2022	2.54	2.54	6.45	186.9	28.97	29.15
08	Mortero Patrón 1:3		30/09/2022	28/10/2022	2.53	2.54	6.43	187.8	29.22	
09	Mortero Patrón 1:3		30/09/2022	28/10/2022	2.54	2.54	6.45	188.7	29.25	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.

LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 CHICLAYO
 JORGE ANÍBAL TOMAPASCÁ PANTA
 TÉCNICO EN SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:3 (R A/C=0.797) - 20% Arena de Mar

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)			
01	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar	3	30/09/2022	3/10/2022	2.55	2.54	6.48	90.7	14.00	13.06
02	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	3/10/2022	2.55	2.55	6.50	81.1	12.47	
03	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	3/10/2022	2.55	2.54	6.48	82.3	12.71	
04	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar	7	30/09/2022	7/10/2022	2.54	2.54	6.45	127.5	19.76	19.84
05	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	7/10/2022	2.55	2.55	6.50	128.4	19.75	
06	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	7/10/2022	2.54	2.55	6.48	129.6	20.01	
07	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar	28	30/09/2022	28/10/2022	2.55	2.55	6.50	190.7	29.33	29.54
08	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	28/10/2022	2.54	2.55	6.48	191.6	29.58	
09	Mortero 1:3 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	28/10/2022	2.55	2.54	6.48	192.5	29.72	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.



JORGE ANGEL TOMASPAS PINTA.
TIC DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:3 (R A/C=0.796) - 25% Arena de Mar

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)			
01	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar	3	1/10/2022	4/10/2022	2.54	2.55	6.48	80.4	12.41	12.54
02	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	4/10/2022	2.54	2.55	6.48	81.3	12.55	
03	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	4/10/2022	2.55	2.55	6.50	82.3	12.66	
04	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar	7	1/10/2022	8/10/2022	2.54	2.54	6.45	127.6	19.78	19.87
05	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	8/10/2022	2.54	2.55	6.48	128.7	19.87	
06	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	8/10/2022	2.55	2.55	6.50	129.8	19.96	
07	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar	28	1/10/2022	29/10/2022	2.54	2.55	6.48	190.9	29.47	29.62
08	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	29/10/2022	2.55	2.55	6.50	191.8	29.50	
09	Mortero 1:3 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	29/10/2022	2.54	2.54	6.45	192.9	29.90	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.

LMSCEACH
 S.A.S.
 JORGE ANIBAL TOMAPASKA PARITA
 TÉCNICO EN SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:3 (R A/C=0.795) - 30% Arena de Mar

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)			
01	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar	3	1/10/2022	4/10/2022	2.55	2.54	6.48	80.5	12.43	12.58
02	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	4/10/2022	2.54	2.54	6.45	81.4	12.62	
03	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	4/10/2022	2.54	2.55	6.48	82.3	12.71	
04	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar	7	1/10/2022	8/10/2022	2.54	2.54	6.45	127.7	19.79	19.94
05	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	8/10/2022	2.54	2.54	6.45	128.8	19.96	
06	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	8/10/2022	2.54	2.55	6.48	129.9	20.06	
07	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar	28	1/10/2022	29/10/2022	2.54	2.54	6.45	191.1	29.62	29.71
08	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	29/10/2022	2.55	2.55	6.50	192.2	29.56	
09	Mortero 1:3 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	29/10/2022	2.54	2.54	6.45	193.3	29.96	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.

JORGE AMIEL TOMARACO PANTA.
TÉCNICO DE SOPORTE Y MANTENIMIENTO

Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

RESUMEN A LA RESISTENCIA A LA TENSIÓN DE MORTEROS DE CEMENTO HIDRÁULICO (1:3) Y MORTERO SUSTITUIDO CON ARENA DE MAR.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN			RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (Kg/cm ²)		
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	3 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS
01	Mortero Patrón - 1:3 R A/C = 0.800	1.00	3.00	0.00	12.34	19.57	29.15
02	Mortero 1:3 (R A/C=0.798) - 10% Arena de Mar	1.00	2.70	0.30	12.49	19.79	29.43
03	Mortero 1:3 (R A/C=0.797) - 20% Arena de Mar	1.00	2.40	0.60	13.06	19.84	29.54
04	Mortero 1:3 (R A/C=0.796) - 25% Arena de Mar	1.00	2.25	0.75	12.54	19.87	29.62
05	Mortero 1:3 (R A/C=0.795) - 30% Arena de Mar	1.00	2.10	0.90	12.58	19.94	29.71

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.

JORGE ANIBAL TAPASCO PANTA.
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

Informe de laboratorio de materiales del ensayo de resistencia a tensión– Dosificación 1:4

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: Junes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.87

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)			
01	Mortero Patrón 1:4	3	30/09/2022	3/10/2022	2.54	2.54	6.45	75.7	11.73	11.90
02	Mortero Patrón 1:4		30/09/2022	3/10/2022	2.55	2.54	6.48	76.8	11.86	
03	Mortero Patrón 1:4		30/09/2022	3/10/2022	2.54	2.53	6.43	77.9	12.12	
04	Mortero Patrón 1:4	7	30/09/2022	7/10/2022	2.55	2.54	6.48	106.1	16.38	16.61
05	Mortero Patrón 1:4		30/09/2022	7/10/2022	2.54	2.54	6.45	107.2	16.62	
06	Mortero Patrón 1:4		30/09/2022	7/10/2022	2.54	2.53	6.43	108.3	16.84	
07	Mortero Patrón 1:4	28	30/09/2022	28/10/2022	2.54	2.53	6.43	148.7	23.14	23.19
08	Mortero Patrón 1:4		30/09/2022	28/10/2022	2.54	2.55	6.48	149.6	23.10	
09	Mortero Patrón 1:4		30/09/2022	28/10/2022	2.54	2.54	6.45	150.5	23.33	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.

LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 JOSÉ ÁNGEL SAMAPARCÁ PANTA
 TÉCNICO EN SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.867) - 10% Arena de Mar

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSION			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)			
01	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar	3	30/09/2022	3/10/2022	2.54	2.55	6.50	77.9	11.99	12.00
02	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	3/10/2022	2.55	2.54	6.49	78.1	12.03	
03	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	3/10/2022	2.55	2.55	6.52	78.2	11.99	
04	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar	7	30/09/2022	7/10/2022	2.54	2.54	6.45	107.2	16.62	16.78
05	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	7/10/2022	2.53	2.54	6.43	108.3	16.84	
06	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	7/10/2022	2.55	2.54	6.48	109.4	16.89	
07	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar	28	30/09/2022	28/10/2022	2.54	2.55	6.49	151.1	23.29	23.44
08	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	28/10/2022	2.54	2.55	6.48	152.2	23.50	
09	Mortero 1:4 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	28/10/2022	2.55	2.55	6.51	153.3	23.54	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.



LMSCEACH
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
JORGE ANIBAL TAMAYACHI PAISTA
TESISTA SUELOS Y PAVIMENTOS



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP 249904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.866) - 20% Arena de Mar

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)			
01	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar	3	30/09/2022	3/10/2022	2.55	2.54	6.50	78.2	12.04	12.05
02	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	3/10/2022	2.55	2.55	6.52	78.3	12.00	
03	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	3/10/2022	2.55	2.55	6.52	79.1	12.13	
04	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar	7	30/09/2022	7/10/2022	2.55	2.54	6.48	107.7	16.63	16.86
05	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	7/10/2022	2.54	2.53	6.43	108.8	16.93	
06	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	7/10/2022	2.54	2.54	6.45	109.9	17.03	
07	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar	28	30/09/2022	28/10/2022	2.54	2.55	6.46	151.4	23.42	23.53
08	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	28/10/2022	2.55	2.55	6.52	152.5	23.38	
09	Mortero 1:4 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	28/10/2022	2.54	2.54	6.46	153.6	23.79	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.

JORGE ARRIAL TOMAFASCA PANTA
INGENIERO CIVIL
CIP 246904

Miguel Ángel Ruiz Ferales
INGENIERO CIVIL
CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.865) - 25% Arena de Mar

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)			
01	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar	3	1/10/2022	4/10/2022	2.55	2.55	6.52	78.4	12.02	12.10
02	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	4/10/2022	2.54	2.55	6.50	78.5	12.08	
03	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	4/10/2022	2.55	2.55	6.51	79.4	12.19	
04	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar	7	1/10/2022	8/10/2022	2.54	2.54	6.46	108.9	16.85	16.90
05	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	8/10/2022	2.55	2.55	6.51	109.9	16.87	
06	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	8/10/2022	2.54	2.55	6.49	110.1	16.97	
07	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar	28	1/10/2022	29/10/2022	2.55	2.54	6.48	151.7	23.42	23.59
08	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	29/10/2022	2.54	2.54	6.45	152.8	23.68	
09	Mortero 1:4 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	29/10/2022	2.55	2.55	6.50	153.9	23.67	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.

JORGE ARRIAL TONAPARCÁ PANTA
TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.864) - 30% Arena de Mar

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)			
01	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar	3	1/10/2022	4/10/2022	2.55	2.55	6.50	78.2	12.03	12.04
02	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	4/10/2022	2.55	2.55	6.53	78.3	12.00	
03	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	4/10/2022	2.55	2.55	6.53	79	12.11	
04	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar	7	1/10/2022	8/10/2022	2.54	2.54	6.45	107.6	16.68	16.82
05	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	8/10/2022	2.55	2.55	6.51	108.7	16.69	
06	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	8/10/2022	2.53	2.54	6.43	109.8	17.09	
07	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar	28	1/10/2022	29/10/2022	2.54	2.54	6.45	151.3	23.45	23.49
08	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	29/10/2022	2.55	2.55	6.50	152.4	23.44	
09	Mortero 1:4 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	29/10/2022	2.55	2.55	6.51	153.5	23.57	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.



JORGE ARCEVAL TORRES PARICA PARTA
TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIF 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

RESUMEN A LA RESISTENCIA A LA TENSIÓN DE MORTEROS DE CEMENTO HIDRÁULICO (1:4) Y MORTERO SUSTITUIDO CON ARENA DE MAR.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN			RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (Kg/cm ²)		
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	3 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS
01	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.87	1.00	4.00	0.00	11.90	16.61	23.19
02	Mortero 1:4 (R A/C=0.867) - 10% Arena de Mar	1.00	3.60	0.40	12.00	16.78	23.44
03	Mortero 1:4 (R A/C=0.866) - 20% Arena de Mar	1.00	3.20	0.80	12.05	16.86	23.53
04	Mortero 1:4 (R A/C=0.865) - 25% Arena de Mar	1.00	3.00	1.00	12.10	16.90	23.59
05	Mortero 1:4 (R A/C=0.864) - 30% Arena de Mar	1.00	2.80	1.20	12.04	16.82	23.49

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.

LMSCEACH
 S.A.S.
 JORGE ARRIOLA TUMAPASKA PANTA
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Peralta
 INGENIERO CIVIL
 CIP 245904

Informe de laboratorio de materiales del ensayo de resistencia a tensión– Dosificación 1:5

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: TORRES ZAVALA, LESLY JENNIFER.
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 **FECHA EMISION:** viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero Patrón - 1.5 R A/C = 0.930

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)			
01	Mortero Patrón 1:5	3	30/09/2022	3/10/2022	2.54	2.54	6.45	67.7	10.49	10.66
02	Mortero Patrón 1:5		30/09/2022	3/10/2022	2.54	2.55	6.48	68.9	10.64	
03	Mortero Patrón 1:5		30/09/2022	3/10/2022	2.53	2.54	6.43	69.8	10.86	
04	Mortero Patrón 1:5	7	30/09/2022	7/10/2022	2.54	2.54	6.45	88.7	13.75	13.90
05	Mortero Patrón 1:5		30/09/2022	7/10/2022	2.55	2.54	6.48	89.8	13.86	
06	Mortero Patrón 1:5		30/09/2022	7/10/2022	2.53	2.55	6.45	90.9	14.09	
07	Mortero Patrón 1:5	28	30/09/2022	28/10/2022	2.54	2.54	6.45	122.2	18.94	19.08
08	Mortero Patrón 1:5		30/09/2022	28/10/2022	2.55	2.55	6.51	123.3	18.95	
09	Mortero Patrón 1:5		30/09/2022	28/10/2022	2.53	2.54	6.43	124.4	19.36	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.



JORGE ADRIAL TOMAFASCA PANTA
 T.S.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:5 (R A/C=0.928) - 10% Arena de Mar

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm2)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)			
01	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar	3	30/09/2022	3/10/2022	2.54	2.54	6.45	68.9	10.68	10.76
02	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	3/10/2022	2.55	2.55	6.50	69.9	10.75	
03	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	3/10/2022	2.54	2.55	6.48	70.3	10.85	
04	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar	7	30/09/2022	7/10/2022	2.55	2.54	6.48	90.8	14.02	14.05
05	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	7/10/2022	2.55	2.55	6.50	90.9	13.98	
06	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	7/10/2022	2.54	2.54	6.45	91.3	14.15	
07	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar	28	30/09/2022	28/10/2022	2.54	2.54	6.45	123.7	19.17	19.28
08	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	28/10/2022	2.54	2.55	6.48	124.8	19.27	
09	Mortero 1:5 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	28/10/2022	2.55	2.54	6.49	125.9	19.41	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesisista.

LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.
 JORGE AMBRÍZ TOMAPASCA PANTA
 TICS DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:5 (R A/C=0.926) - 20% Arena de Mar

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm2)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)			
01	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar	3	30/09/2022	3/10/2022	2.55	2.54	6.50	69.9	10.76	10.80
02	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	3/10/2022	2.55	2.54	6.48	70.3	10.85	
03	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	3/10/2022	2.55	2.55	6.52	70.4	10.79	
04	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar	7	30/09/2022	7/10/2022	2.54	2.55	6.48	90.9	14.03	14.09
05	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	7/10/2022	2.55	2.55	6.50	91.4	14.06	
06	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	7/10/2022	2.54	2.54	6.45	91.5	14.18	
07	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar	28	30/09/2022	28/10/2022	2.55	2.55	6.52	124.8	19.13	19.34
08	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	28/10/2022	2.55	2.54	6.50	125.9	19.38	
09	Mortero 1:5 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	28/10/2022	2.54	2.54	6.47	126.2	19.50	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesisista.

LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.
 JOSÉ AMBRAL TOMAPASCA PANTA
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LMSCEACH
 MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01.

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 25 de Julio de 2022 FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:5 (R A/C=0.925) - 25% Arena de Mar

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)			
01	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar	3	1/10/2022	4/10/2022	2.54	2.54	6.45	68.8	10.66	10.75
02	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	4/10/2022	2.54	2.55	6.49	69.9	10.78	
03	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	4/10/2022	2.55	2.54	6.49	70.2	10.82	
04	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar	7	1/10/2022	8/10/2022	2.54	2.54	6.45	90.7	14.06	14.03
05	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	8/10/2022	2.55	2.55	6.50	90.8	13.96	
06	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	8/10/2022	2.54	2.55	6.48	91.2	14.08	
07	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar	28	1/10/2022	29/10/2022	2.54	2.54	6.45	123.6	19.16	19.27
08	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	29/10/2022	2.55	2.55	6.50	124.7	19.18	
09	Mortero 1:5 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	29/10/2022	2.54	2.54	6.46	125.8	19.47	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesisista.

JORGE AMADOR TABARESCA PANTOJA
 ING. EN CIVIL
 CIP 246904

Miguel Ángel Rula Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01.

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:5 (R A/C=0.924) - 30% Arena de Mar

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)			
01	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar	3	1/10/2022	4/10/2022	2.54	2.54	6.43	68.6	10.68	10.72
02	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	4/10/2022	2.55	2.55	6.52	69.7	10.69	
03	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	4/10/2022	2.55	2.54	6.49	70.1	10.81	
04	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar	7	1/10/2022	8/10/2022	2.54	2.54	6.45	90.5	14.03	14.00
05	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	8/10/2022	2.55	2.55	6.50	90.6	13.93	
06	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	8/10/2022	2.54	2.55	6.49	91.1	14.04	
07	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar	28	1/10/2022	29/10/2022	2.54	2.54	6.45	123.5	19.14	19.24
08	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	29/10/2022	2.54	2.55	6.48	124.6	19.24	
09	Mortero 1:5 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	29/10/2022	2.55	2.55	6.50	125.7	19.33	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.

LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 JOSE ANTONIO TORRES ZAVALETA
 TÉCNICO EN SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022 FECHA EMISION: viernes, 4 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

RESUMEN A LA RESISTENCIA A LA TENSIÓN DE MORTEROS DE CEMENTO HIDRÁULICO (1:5) Y MORTERO SUSTITUIDO CON ARENA DE MAR.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN			RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (Kg/cm2)		
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	3 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS
01	Mortero Patrón - 1:5 R A/C = 0.930	1.00	5.00	0.00	10.66	13.90	19.08
02	Mortero 1:5 (R A/C=0.928) - 10% Arena de Mar	1.00	4.50	0.50	10.76	14.05	19.28
03	Mortero 1:5 (R A/C=0.926) - 20% Arena de Mar	1.00	4.00	1.00	10.80	14.09	19.34
04	Mortero 1:5 (R A/C=0.925) - 25% Arena de Mar	1.00	3.75	1.25	10.75	14.03	19.27
05	Mortero 1:5 (R A/C=0.924) - 30% Arena de Mar	1.00	3.50	1.50	10.72	14.00	19.24

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.



Informe de laboratorio de materiales del ensayo de resistencia a tensión– Dosificación 1:6

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISIÓN: jueves, 24 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero Patrón - 1:6 R A/C = 1.100

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)			
01	Mortero Patrón 1:6	3	30/09/2022	3/10/2022	2.50	2.55	6.38	54.7	8.58	8.29
02	Mortero Patrón 1:6		30/09/2022	3/10/2022	2.55	2.65	6.76	53.6	7.93	
03	Mortero Patrón 1:6		30/09/2022	3/10/2022	2.58	2.65	6.84	57.1	8.35	
04	Mortero Patrón 1:6	7	30/09/2022	7/10/2022	2.48	2.54	6.30	64.1	10.18	9.60
05	Mortero Patrón 1:6		30/09/2022	7/10/2022	2.55	2.55	6.50	61.8	9.50	
06	Mortero Patrón 1:6		30/09/2022	7/10/2022	2.62	2.50	6.55	59.7	9.11	
07	Mortero Patrón 1:6	28	30/09/2022	28/10/2022	2.45	2.55	6.25	71.6	11.46	10.84
08	Mortero Patrón 1:6		30/09/2022	28/10/2022	2.50	2.55	6.38	67.5	10.59	
09	Mortero Patrón 1:6		30/09/2022	28/10/2022	2.60	2.50	6.50	68.1	10.48	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.


LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 JORGE ARMAS TEMAPASCA PANTA
 TÉCNICO DE SERVICIOS Y PAVIMENTOS



 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022. FECHA EMISION: jueves, 24 de Noviembre de 2022.

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:6 (R A/C=1.097) - 10% Arena de Mar

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)			
01	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar	3	30/09/2022	3/10/2022	2.55	2.58	6.58	52.7	8.01	7.79
02	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	3/10/2022	2.60	2.55	6.63	49.2	7.42	
03	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	3/10/2022	2.55	2.50	6.38	50.7	7.95	
04	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar	7	30/09/2022	7/10/2022	2.47	2.56	6.32	56.4	8.92	8.78
05	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	7/10/2022	2.50	2.55	6.38	57.3	8.99	
06	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	7/10/2022	2.57	2.53	6.50	54.8	8.43	
07	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar	28	30/09/2022	28/10/2022	2.47	2.59	6.40	63.9	9.99	9.81
08	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	28/10/2022	2.55	2.60	6.63	65.1	9.82	
09	Mortero 1:6 - 10% Arena de Mar		30/09/2022	28/10/2022	2.56	2.61	6.68	64.2	9.61	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesisista.



LMSCEACH
 JORGE ANIBAL TAMAPASCA PARTA
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Miguel Ángel Ruiz Porales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: jueves, 24 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:6 (R A/C=1.095) - 20% Arena de Mar

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)			
01	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar	3	30/09/2022	3/10/2022	2.58	2.55	6.58	50.4	7.66	7.22
02	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	3/10/2022	2.65	2.65	7.02	47.6	6.78	
03	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	3/10/2022	2.60	2.60	6.76	48.9	7.23	
04	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar	7	30/09/2022	7/10/2022	2.56	2.37	6.07	52.8	8.70	8.48
05	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	7/10/2022	2.53	2.58	6.53	53.7	8.23	
06	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	7/10/2022	2.55	2.54	6.48	55.2	8.52	
07	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar	28	30/09/2022	28/10/2022	2.49	2.60	6.47	63.7	9.84	9.68
08	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	28/10/2022	2.40	2.57	6.17	59.2	9.60	
09	Mortero 1:6 - 20% Arena de Mar		30/09/2022	28/10/2022	2.57	2.56	6.58	63.1	9.59	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesisista.

JORGE ARCEAL TOMASPAC PANTA
 T.E.C. EN SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: jueves, 24 de Noviembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:6 (R A/C=1.094) - 25% Arena de Mar

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)			
01	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar	3	1/10/2022	4/10/2022	2.55	2.57	6.55	43.9	6.70	6.96
02	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	4/10/2022	2.49	2.56	6.37	47.6	7.47	
03	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	4/10/2022	2.55	2.58	6.58	44.2	6.72	
04	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar	7	1/10/2022	8/10/2022	2.55	2.57	6.55	53.4	8.15	8.10
05	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	8/10/2022	2.52	2.64	6.65	52.6	7.91	
06	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	8/10/2022	2.52	2.65	6.68	55.1	8.25	
07	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar	28	1/10/2022	29/10/2022	2.58	2.57	6.63	60.3	9.09	8.90
08	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	29/10/2022	2.58	2.64	6.81	59.2	8.69	
09	Mortero 1:6 - 25% Arena de Mar		1/10/2022	29/10/2022	2.64	2.63	6.94	61.8	8.90	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesisista.

LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.
 JORGE ARCEAL TOMAFASCH PARUTA
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Julio de 2022.

FECHA EMISION: jueves, 24 de Noviembre de 2022.

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:6 (R A/C=1.092) - 30% Arena de Mar

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	TOTAL PROMEDIO (Kg/cm ²)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)			
01	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar	3	1/10/2022	4/10/2022	2.55	2.56	6.53	45.3	6.94	6.79
02	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	4/10/2022	2.67	2.71	7.24	49.7	6.87	
03	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	4/10/2022	2.76	2.63	7.26	47.6	6.56	
04	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar	7	1/10/2022	8/10/2022	2.55	2.57	6.55	48.2	7.35	7.68
05	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	8/10/2022	2.52	2.64	6.65	50.8	7.64	
06	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	8/10/2022	2.52	2.65	6.68	53.7	8.04	
07	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar	28	1/10/2022	29/10/2022	2.58	2.57	6.63	58.7	8.85	8.71
08	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	29/10/2022	2.58	2.64	6.81	57.7	8.47	
09	Mortero 1:6 - 30% Arena de Mar		1/10/2022	29/10/2022	2.64	2.63	6.94	61.2	8.81	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesisista.

JORGE AMAL TAMAYACSA PARTA
 TECN. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Ferrales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: TORRES ZAVALETA, LESLY JENNIFER.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 25 de Julio de 2022

FECHA EMISION: jueves, 24 de Noviembre de 2022.

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

RESUMEN A LA RESISTENCIA A LA TENSIÓN DE MORTEROS DE CEMENTO HIDRÁULICO (1:6) Y MORTERO SUSTITUIDO CON ARENA DE MAR.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN			RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (Kg/cm ²)		
		CEMENTO	ARENA	ARENA DE MAR	3 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS
01	Mortero Patrón - 1:6 R A/C = 1.100	1.00	6.00	0.00	8.29	9.60	10.84
02	Mortero 1:6 (R A/C=1.097) - 10% Arena de Mar	1.00	5.40	0.60	7.79	8.78	9.81
03	Mortero 1:6 (R A/C=1.095) - 20% Arena de Mar	1.00	4.80	1.20	7.22	8.48	9.68
04	Mortero 1:6 (R A/C=1.094) - 25% Arena de Mar	1.00	4.50	1.50	6.96	8.10	8.90
05	Mortero 1:6 (R A/C=1.092) - 30% Arena de Mar	1.00	4.20	1.80	6.79	7.68	8.71

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por el tesista.



LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 JOSE ARRIAL TOMAPASCÁ PANTA
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Rúa Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

Informe de laboratorio de materiales del ensayo de resistencia axial en pilas de albañilería – Dosificación 1:3

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TEST: EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR*
TESTA: Torres Zavalta, Lady Jemifer
UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
FECHA RECEPCIÓN: sábado, 30 de Julio de 2022

FECHA EMISIÓN: jueves, 8 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de pilas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 38 HUECOS - LAMB.
PRESENTACIÓN:

MUESTRA Nº	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Corre.c.	CARGA (kg.)	Fm (kg/cm ²)	Fm (Mpa)
7	1:3 - P1	16/08/2022	13/09/2022	28	225.90	122.00	304.10	2765.7	2.49	1.042	34615	130.36	12.75
8	1:3 - P1	16/08/2022	13/09/2022	28	227.60	120.83	306.18	2750.1	2.53	1.041	35390	133.04	13.13
9	1:3 - P1	16/08/2022	13/09/2022	28	227.28	123.88	305.75	2770.1	2.51	1.040	36595	137.39	13.47

PROMEDIO:	133.90	13.13
DESV. ESTÁNDAR:	3.52	0.35
CORREGIDO:	130.38	12.79

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.
- Lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.



Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km. 767-080) Simón Bolívar - Chiclayo, Telef.: 074-437218 / Celular: 993336658 / Email: lmsceach@gmail.com / Correo: george3062@hotmail.com / RUC: 20561193372.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TEST: EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR*
TESTA: Torres Zavalta, Lady Jemifer
UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
FECHA RECEPCIÓN: sábado, 30 de Julio de 2022

FECHA EMISIÓN: jueves, 8 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de pilas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 38 HUECOS - LAMB.
PRESENTACIÓN:

MUESTRA Nº	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Corre.c.	CARGA (kg.)	Fm (kg/cm ²)	Fm (Mpa)
7	1:3 - 30% P1	16/08/2022	13/09/2022	28	225.90	122.00	304.10	2765.7	2.49	1.039	35473	133.29	13.07
8	1:3 - 30% P1	16/08/2022	13/09/2022	28	227.60	120.83	306.18	2750.1	2.53	1.040	36765	139.05	13.64
9	1:3 - 30% P1	16/08/2022	13/09/2022	28	227.28	123.88	305.75	2770.1	2.51	1.039	37575	140.96	13.80

PROMEDIO:	137.77	13.51
DESV. ESTÁNDAR:	4.00	0.59
CORREGIDO:	133.77	13.12

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.
- Lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.



Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km. 767-080) Simón Bolívar - Chiclayo, Telef.: 074-437218 / Celular: 993336658 / Email: lmsceach@gmail.com / Correo: george3062@hotmail.com / RUC: 20561193372.

Informe de laboratorio de materiales del ensayo de resistencia axial en pilas de albañilería – Dosificación 1:4

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESTA: Torres Zavaleta, Leidy Jerrifer
UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
FECHA RECEPCIÓN: sábado, 30 de julio de 2022

FECHA EMISIÓN: Jueves, 8 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de pilas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 38 HUECOS - LARK
PRESENTACIÓN:

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	lp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	Fm (kg/cm ²)	Fm (Mpa)
7	1.3 - P1	16/08/2022	13/09/2022	28	225.90	122.00	304.10	27657	2.49	1.042	30250	113.92	11.17
8	1.3 - P1	16/08/2022	13/09/2022	28	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.041	29156	110.34	10.82
9	1.3 - P1	16/08/2022	13/09/2022	28	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.040	28450	106.81	10.47

PROMEDIO:	110.36	10.82
DESV. ESTÁNDAR:	3.56	0.35
CORREGIDO:	106.80	10.47

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidades de albañilería realizado por el solicitante.
- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.



Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km. 797-080) Simón Bolívar - Chiclayo. Telef.: 074-437218 / Celular: 990338658 / Email: lmsceach@gmail.com / Correo: george3062@hotmail.com / RUC: 2051193372.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESTA: Torres Zavaleta, Leidy Jerrifer
UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
FECHA RECEPCIÓN: sábado, 30 de julio de 2022

FECHA EMISIÓN: Jueves, 8 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de pilas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 38 HUECOS - LARK
PRESENTACIÓN:

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	lp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	Fm (kg/cm ²)	Fm (Mpa)
7	1.4 - 25% P1	16/08/2022	13/09/2022	28	225.90	122.00	304.10	27657	2.49	1.040	29015	109.10	10.70
8	1.4 - 25% P1	16/08/2022	13/09/2022	28	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.041	30020	113.51	11.14
9	1.4 - 25% P1	16/08/2022	13/09/2022	28	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.040	31085	116.52	11.43

PROMEDIO:	113.08	11.09
DESV. ESTÁNDAR:	3.74	0.37
CORREGIDO:	109.34	10.72

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidades de albañilería realizado por el solicitante.
- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.



Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km. 797-080) Simón Bolívar - Chiclayo. Telef.: 074-437218 / Celular: 990338658 / Email: lmsceach@gmail.com / Correo: george3062@hotmail.com / RUC: 2051193372.

Informe de laboratorio de materiales del ensayo de resistencia axial en pilas de albañilería – Dosificación 1:5

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RIO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
FECHA RECEPCIÓN: sábado, 30 de Julio de 2022

FECHA EMISION: jueves, 8 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
PRESENTACIÓN:

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	f _m (kg/cm ²)	f _m (Mpa)
7	1:5 - P1	16/08/2022	13/09/2022	28	226.70	122.80	304.10	27657	2.49	1.041	26324	96.43	9.65
8	1:5 - P1	16/08/2022	13/09/2022	28	227.80	120.83	306.18	27501	2.53	1.041	27449	101.07	10.11
9	1:5 - P1	16/08/2022	13/09/2022	28	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.040	28404	106.21	10.42
PROMEDIO:												101.57	10.06
DESV. ESTÁNDAR:												3.01	0.38
CORREGIDO:												96.66	9.67

OBSERVACIONES:

- Muestra e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.
 - lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.

LMSCEACH
 JORGE ANÍBAL ZAMBRANO PARRA
 TITULO DE INGENIERO EN CIVIL

Angel Aníbal Ruiz Peraza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km. 787+080) Simón Bolívar - Chiclayo. Teléf.: 074-437218 / Celular: Bitel 990336658 / Email: lmsceach@gmail.com / Correo: george3062@hotmail.com / RUC: 20561193372.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RIO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
FECHA RECEPCIÓN: sábado, 30 de Julio de 2022

FECHA EMISION: jueves, 8 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
PRESENTACIÓN:

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	f _m (kg/cm ²)	f _m (Mpa)
7	1:5 - 20% P1	16/08/2022	13/09/2022	28	226.70	122.00	304.10	27657	2.49	1.041	27053	101.02	9.91
8	1:5 - 20% P1	16/08/2022	13/09/2022	28	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.041	27075	105.01	10.30
9	1:5 - 20% P1	16/08/2022	13/09/2022	28	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.039	28077	107.74	10.56
PROMEDIO:												104.58	10.26
DESV. ESTÁNDAR:												3.37	0.33
CORREGIDO:												101.21	9.93

OBSERVACIONES:

- Muestra e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.
 - lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.

LMSCEACH
 JORGE ANÍBAL ZAMBRANO PARRA
 TITULO DE INGENIERO EN CIVIL

Angel Aníbal Ruiz Peraza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km. 787+080) Simón Bolívar - Chiclayo. Teléf.: 074-437218 / Celular: Bitel 990336658 / Email: lmsceach@gmail.com / Correo: george3062@hotmail.com / RUC: 20561193372

Informe de laboratorio de materiales del ensayo de resistencia axial en pilas de albañilería – Dosificación 1:6

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESTE: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESTA: Torres Zavaleta, Leidy Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 30 de Julio de 2022

FECHA EMISIÓN: Jueves, 8 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de pilas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 38 HUECOS - LARK

PRESENTACIÓN:

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	lp (mm)	lt (mm)	lp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	Fm (kg/cm ²)	Fm (Mpa)
7	1:6 - P1	16/08/2022	13/09/2022	28	225.90	122.00	304.10	27657	2.49	1.040	23990	87.69	8.11
8	1:6 - P1	16/08/2022	13/09/2022	28	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.041	23980	86.97	8.53
9	1:6 - P1	16/08/2022	13/09/2022	28	227.38	121.88	305.75	27701	2.51	1.038	23970	89.85	8.81

PROMEDIO:	86.50	8.48
DESV. ESTÁNDAR:	3.61	0.35
CORREGIDO:	82.90	8.13

OBSERVACIONES:

* Muestras e identificación de unidades de albañilería realizado por el solicitante.
 -lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.



Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km. 797-080) Simón Bolívar - Chiclayo. Telef.: 074-437218 / Celular: 990336658 / Email: lmsceach@gmail.com / Correo: george3062@hotmail.com / RUC: 2051193372.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESTE: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESTA: Torres Zavaleta, Leidy Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 30 de Julio de 2022

FECHA EMISIÓN: Jueves, 8 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de pilas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 38 HUECOS - LARK

PRESENTACIÓN:

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	lp (mm)	lt (mm)	lp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	Fm (kg/cm ²)	Fm (Mpa)
7	1:6 - 10% P1	16/08/2022	13/09/2022	28	225.90	122.00	304.10	27657	2.49	1.042	22335	84.12	8.25
8	1:6 - 10% P1	16/08/2022	13/09/2022	28	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.039	23300	88.05	8.63
9	1:6 - 10% P1	16/08/2022	13/09/2022	28	227.38	121.88	305.75	27701	2.51	1.040	24200	90.86	8.91

PROMEDIO:	87.67	8.60
DESV. ESTÁNDAR:	3.39	0.33
CORREGIDO:	84.29	8.27

OBSERVACIONES:

* Muestras e identificación de unidades de albañilería realizado por el solicitante.
 -lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.



Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km. 797-080) Simón Bolívar - Chiclayo. Telef.: 074-437218 / Celular: 990336658 / Email: lmsceach@gmail.com / Correo: george3062@hotmail.com / RUC: 2051193372.

Informe de laboratorio de materiales del ensayo de resistencia a la adherencia por flexión en pilas de albañilería – Dosificación 1:3

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág. - 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
FECHA RECEPCIÓN: sábado, 30 de Julio de 2022

FECHA EMISION: Jueves, 8 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería (Resistencia a la flexión en prismas de albañilería).

(NORMA: NTP 334.129 - 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
PRESENTACIÓN: PRISMA [1:3] - 30% Arena de Mar

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	CARGA (kg.)	Fr (kg/cm2)
1	1:3 - 30% P1	23/08/2022	6/09/2022	14	228	121.9	228.2	1519	5.46
2	1:3 - 30% P1	23/08/2022	6/09/2022	14	228	122.0	226.1	1631	5.91
3	1:3 - 30% P1	23/08/2022	6/09/2022	14	228	121.8	228.4	1730	6.22
4	1:3 - 30% P1	23/08/2022	13/09/2022	21	228	121.6	228.3	2080	7.49
5	1:3 - 30% P1	23/08/2022	13/09/2022	21	228	122.0	227.1	2175	7.85
6	1:3 - 30% P1	23/08/2022	13/09/2022	21	228	121.8	228.1	2292	8.25
7	1:3 - 30% P1	23/08/2022	20/09/2022	28	228	121.7	227.6	2784	10.05
8	1:3 - 30% P1	23/08/2022	20/09/2022	28	228	121.9	227.1	2876	10.39
9	1:3 - 30% P1	23/08/2022	20/09/2022	28	228	121.8	228.0	2956	10.64

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.
- L: Luz entre apoyos; d: profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma y Fr: Módulo de ruptura.


JORGE ÁNGEL TOMAPASCA PANTA
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Miguel Ángel Ruiz Perates
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 30 de Julio de 2022

FECHA EMISION: jueves, 8 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería (Resistencia a la flexión en prismas de albañilería).

(NORMA: NTP 334.129 - 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
 PRESENTACIÓN: PRISMA PATRÓN - (1:3)

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	CARGA (kg.)	f _r (kg/cm ²)
1	1:3 - P1	23/08/2022	6/09/2022	14	228	122.0	227.9	1452	5.22
2	1:3 - P1	23/08/2022	6/09/2022	14	228	121.9	228.0	1592	5.73
3	1:3 - P1	23/08/2022	6/09/2022	14	228	121.8	228.1	1657	5.96
4	1:3 - P1	23/08/2022	13/09/2022	21	228	122.0	227.6	2020	7.27
5	1:3 - P1	23/08/2022	13/09/2022	21	228	122.0	228.1	2114	7.60
6	1:3 - P1	23/08/2022	13/09/2022	21	228	121.7	228.0	2224	8.02
7	1:3 - P1	23/08/2022	20/09/2022	28	228	122.0	227.9	2714	9.76
8	1:3 - P1	23/08/2022	20/09/2022	28	228	121.9	227.6	2815	10.15
9	1:3 - P1	23/08/2022	20/09/2022	28	228	121.7	228.1	2916	10.50

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.
- L: Luz entre apoyos; d: profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma y f_r: Módulo de ruptura.


LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 CHICLAYO
 JORGE ANÍBAL TOMAPASCUA PANTA
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

Informe de laboratorio de materiales del ensayo de resistencia a la adherencia por flexión en pilas de albañilería – Dosificación 1:4

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer

UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

FECHA RECEPCIÓN: sábado, 30 de Julio de 2022

FECHA EMISION: jueves, 8 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería (Resistencia a la flexión en prismas de albañilería).

(NORMA: NTP 334.129 - 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK

PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 25% Arena de Mar.

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	CARGA (kg.)	f'r (kg/cm2)
1	1:4 - 25% P1	23/08/2022	6/09/2022	14	228	121.8	228.0	982	3.54
2	1:4 - 25% P1	23/08/2022	6/09/2022	14	228	122.0	228.1	1078	3.87
3	1:4 - 25% P1	23/08/2022	6/09/2022	14	228	122.0	227.6	1185	4.27
4	1:4 - 25% P1	23/08/2022	13/09/2022	21	228	122.0	227.9	1525	5.48
5	1:4 - 25% P1	23/08/2022	13/09/2022	21	228	121.8	227.8	1633	5.89
6	1:4 - 25% P1	23/08/2022	13/09/2022	21	228	121.7	228.0	1745	6.29
7	1:4 - 25% P1	23/08/2022	20/09/2022	28	228	122.0	228.0	2235	8.03
8	1:4 - 25% P1	23/08/2022	20/09/2022	28	228	122.2	228.0	2330	8.36
9	1:4 - 25% P1	23/08/2022	20/09/2022	28	228	121.8	228.0	2432	8.76

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.
- L: Luz entre apoyos; d: profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma y f'r: Módulo de ruptura.


JORGE ARRIAL TOMAPASCA PANTA
TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP 246904

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer

UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

FECHA RECEPCIÓN: sábado, 30 de Julio de 2022

FECHA EMISION: Jueves, 8 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería (Resistencia a la flexión en prismas de albañilería).

(NORMA: NTP 334.129 - 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK

PRESENTACIÓN: PRISMA PATRÓN - (1:3)

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	CARGA (kg.)	fr (kg/cm2)
1	1.4 - P1	23/08/2022	6/09/2022	14	270	122	228	940	3.39
2	1.4 - P1	23/08/2022	6/09/2022	14	270	122	228	1037	3.74
3	1.4 - P1	23/08/2022	6/09/2022	14	270	122	228	1131	4.07
4	1.4 - P1	23/08/2022	13/09/2022	21	270	122	228	1489	5.36
5	1.4 - P1	23/08/2022	13/09/2022	21	270	122	228	1589	5.72
6	1.4 - P1	23/08/2022	13/09/2022	21	270	122	228	1698	6.12
7	1.4 - P1	23/08/2022	20/09/2022	28	270	122	228	2187	7.87
8	1.4 - P1	23/08/2022	20/09/2022	28	270	122	228	2289	8.23
9	1.4 - P1	23/08/2022	20/09/2022	28	270	122	228	2395	8.61

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.
- L: Luz entre apoyos; d: profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma y fr: Módulo de ruptura.

JORGE ASRIAL TOMAPACHA PARIZA
DIRECTOR GENERAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Angel Rolo Prades
INGENIERO CIVIL
CIP 144804

Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km.787+080) Simón Bolívar - Chiclayo. Teléf.:074-437218 / Celular: Bitel 990336658 / Email: lmsceach@gmail.com / Correo: george3062@hotmail.com / RUC: 20561193372

Informe de laboratorio de materiales del ensayo de resistencia a la adherencia por flexión en pilas de albañilería – Dosificación 1:5



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L

INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer

UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

FECHA RECEPCIÓN: sábado, 30 de Julio de 2022.

FECHA EMISION: jueves, 8 de Diciembre de 2022.

CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería (Resistencia a la flexión en prismas de albañilería).

(NORMA: NTP 334.129 - 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK

PRESENTACIÓN: PRISMA (1:5) - 20% Arena de Mar.

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	CARGA (kg.)	f _r (kg/cm ²)
1	1.5 - 20% P1	23/08/2022	6/09/2022	14	270	122	228	474	1.71
2	1.5 - 20% P1	23/08/2022	6/09/2022	14	270	122	228	556	2.00
3	1.5 - 20% P1	23/08/2022	6/09/2022	14	270	122	228	647	2.33
4	1.5 - 20% P1	23/08/2022	13/09/2022	21	270	122	228	924	3.33
5	1.5 - 20% P1	23/08/2022	13/09/2022	21	270	122	228	1053	3.80
6	1.5 - 20% P1	23/08/2022	13/09/2022	21	270	122	228	1108	3.99
7	1.5 - 20% P1	23/08/2022	20/09/2022	28	270	122	228	1535	5.53
8	1.5 - 20% P1	23/08/2022	20/09/2022	28	270	122	228	1640	5.91
9	1.5 - 20% P1	23/08/2022	20/09/2022	28	270	122	228	1747	6.28

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.
- L: Luz entre apoyos; d: profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma y f_r: Módulo de ruptura.


LMSCEACH
 JORGE ANIBAL TAMAPASCA PANTA
 TÉCNICO SUELOS Y PAVIMENTOS


 Angel Anzi Bata Peñoles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246364

Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km.787+080) Simón Bolívar - Chiclayo. Teléf.:074-437218 / Celular: Bitel 990336658 / Email: lmsceach@gmail.com / Correo: george3062@hotmail.com / RUC: 20561193372



INFORME DE ENSAYO

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 30 de Julio de 2022 FECHA EMISION: jueves, 8 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería (Resistencia a la flexión en prismas de albañilería).

(NORMA: NTP 334.129 - 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
 PRESENTACIÓN: PRISMA PATRÓN - (1:5)

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	CARGA (kg.)	F _r (kg/cm ²)
1	1.5 - P1	23/08/2022	6/09/2022	14	270	122	228	450	1.62
2	1.5 - P1	23/08/2022	6/09/2022	14	270	122	228	519	1.87
3	1.5 - P1	23/08/2022	6/09/2022	14	270	122	228	630	2.27
4	1.5 - P1	23/08/2022	13/09/2022	21	270	122	228	908	3.27
5	1.5 - P1	23/08/2022	13/09/2022	21	270	122	228	1006	3.62
6	1.5 - P1	23/08/2022	13/09/2022	21	270	122	228	1104	3.97
7	1.5 - P1	23/08/2022	20/09/2022	28	270	122	228	1511	5.45
8	1.5 - P1	23/08/2022	20/09/2022	28	270	122	228	1611	5.81
9	1.5 - P1	23/08/2022	20/09/2022	28	270	122	228	1719	6.19

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.
- L: Luz entre apoyos; d: profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma y F_r: Módulo de ruptura.

JORGE AMAL TAMAYOSA PANTA
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Prof. Ing. Mario Torres
 INGENIERO CIVIL
 CP 2465

Informe de laboratorio de materiales del ensayo de resistencia a la adherencia por flexión en pilas de albañilería – Dosificación 1:6

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer

UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

FECHA RECEPCIÓN: sábado, 30 de Julio de 2022

FECHA EMISION: jueves, 8 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería (Resistencia a la flexión en prismas de albañilería).

(NORMA: NTP 334.129 - 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK

PRESENTACIÓN: PRISMA PATRÓN - (1:6)

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	CARGA (kg.)	f _r (kg/cm ²)
1	1:6 - P1	23/08/2022	6/09/2022	14	270	122	228	150	0.54
2	1:6 - P1	23/08/2022	6/09/2022	14	270	122	228	260	0.94
3	1:6 - P1	23/08/2022	6/09/2022	14	270	122	228	355	1.28
4	1:6 - P1	23/08/2022	13/09/2022	21	270	122	228	565	2.03
5	1:6 - P1	23/08/2022	13/09/2022	21	270	122	228	692	2.49
6	1:6 - P1	23/08/2022	13/09/2022	21	270	122	228	765	2.75
7	1:6 - P1	23/08/2022	20/09/2022	28	270	122	228	1120	4.03
8	1:6 - P1	23/08/2022	20/09/2022	28	270	122	228	1235	4.45
9	1:6 - P1	23/08/2022	20/09/2022	28	270	122	228	1330	4.79

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.
- L: Luz entre apoyos; d: profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma y f_r: Módulo de ruptura.


JORGE ARRIAL TOMAPASC FANTA
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 30 de Julio de 2022

FECHA EMISION: jueves, 8 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería (Resistencia a la flexión en prismas de albañilería).

(NORMA: NTP 334.129 - 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
 PRESENTACIÓN: PRISMA (1:6) - 10% Arena de Mar.

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	CARGA (kg.)	f _r (kg/cm ²)
1	1:6 - 10% P1	23/08/2022	6/09/2022	14	270	122	228	180	0.65
2	1:6 - 10% P1	23/08/2022	6/09/2022	14	270	122	228	265	0.95
3	1:6 - 10% P1	23/08/2022	6/09/2022	14	270	122	228	365	1.31
4	1:6 - 10% P1	23/08/2022	13/09/2022	21	270	122	228	587	2.11
5	1:6 - 10% P1	23/08/2022	13/09/2022	21	270	122	228	689	2.48
6	1:6 - 10% P1	23/08/2022	13/09/2022	21	270	122	228	787	2.83
7	1:6 - 10% P1	23/08/2022	20/09/2022	28	270	122	228	1150	4.14
8	1:6 - 10% P1	23/08/2022	20/09/2022	28	270	122	228	1240	4.47
9	1:6 - 10% P1	23/08/2022	20/09/2022	28	270	122	228	1335	4.80

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.
- L: Luz entre apoyos; d: profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma y f_r: Módulo de ruptura.


 LMSCEACH
 JORGE ANIBAL TAMAPASCA PANTA
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

Informe de laboratorio de materiales del ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muros de albañilería – Dosificación 1:4

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 30 de Julio de 2022
 FECHA EMISIÓN: jueves, 8 de Diciembre de 2022

**UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.
 (Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería)
 (NORMA: N.T.P. 399.621 - revisada el 2015)**

REFERENCIA DE LA MUESTRA
 IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECCOS - LARK

1 TN = 9806.8 N 1 Mpa = 10.1972 kg/cm²

MUEST N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	LARGO	ALTO	ESPESO	AREA BRUTA	CARGA APLICADA	CARGA APLICADA (N)	ESFUERZO CORTANTE Mpa	ESFUERZO CORTANTE	PROMEDIO
					l	h	t	Ab = $\left(\frac{lh}{t}\right)t$					
1	PATRÓN 1 - (1:4) - 0%	25/08/2022	22/09/2022	28	616	618	122	75274	14	137001.08	1.287	13.12	13.84
2	PATRÓN 1 - (1:4) - 0%	25/08/2022	22/09/2022	28	615	617	121	74536	15	145238.80	1.378	14.05	
3	PATRÓN 1 - (1:4) - 0%	25/08/2022	22/09/2022	28	617	616	122	75213	15	149651.86	1.407	14.34	
4	Arena de Mar - (1:4) - 10%	25/08/2022	22/09/2022	28	616	615	121	74476	16	156320.49	1.484	15.13	14.84
5	Arena de Mar - (1:4) - 10%	25/08/2022	22/09/2022	28	616	618	123	75891	16	159654.80	1.487	15.17	
6	Arena de Mar - (1:4) - 10%	25/08/2022	22/09/2022	28	615	617	122	75152	15	148376.97	1.396	14.23	
7	Arena de Mar - (1:4) - 20%	25/08/2022	22/09/2022	28	617	616	121	74597	19	188584.88	1.787	18.23	18.69
8	Arena de Mar - (1:4) - 20%	25/08/2022	22/09/2022	28	615	617	123	75768	20	197901.34	1.847	18.83	
9	Arena de Mar - (1:4) - 20%	25/08/2022	22/09/2022	28	616	618	121	74657	20	196920.66	1.865	19.02	
10	Arena de Mar - (1:4) - 25%	25/08/2022	22/09/2022	28	617	617	121	74657	21	201922.13	1.912	19.50	20.07
11	Arena de Mar - (1:4) - 25%	25/08/2022	22/09/2022	28	617	618	122	75335	22	216436.21	2.031	20.71	
12	Arena de Mar - (1:4) - 25%	25/08/2022	22/09/2022	28	616	615	122	75091	21	208296.56	1.961	20.00	
13	Arena de Mar - (1:4) - 30%	25/08/2022	22/09/2022	28	615	618	123	75830	17	171521.04	1.599	16.31	16.90
14	Arena de Mar - (1:4) - 30%	25/08/2022	22/09/2022	28	615	617	121	74536	18	176424.44	1.673	17.06	
15	Arena de Mar - (1:4) - 30%	25/08/2022	22/09/2022	28	617	616	122	75213	18	180641.37	1.698	17.32	

OBSERVACIONES:
 - Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.

LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO
 JORGE ANDRÉS TAMAYARA PARRA
 TÉCNICO EN SUELOS Y FUNDACIONES

Miguel Ángel Ruiz Peralta
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

Informe de laboratorio de materiales del ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muros de albañilería – Dosificación 1:5

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 03 de 03

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"

TESISTA: Torres Zavaleta, Leny Jennifer

UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

FECHA RECEPCIÓN: sábado, 30 de Julio de 2022.

FECHA EMISIÓN: jueves, 8 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería. (Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.621 - revisada el 2015)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARE

1 TN = 9806.8 N

1 Mpa =

10.1972 kg/cm²

MUEST N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	LARGO	ALTO	ESPESO	AREA	CARGA APLICADA	CARGA APLICADA (N)	ESFUERZO CORTANTE Mpa	ESFUERZO CORTANTE	PROMEDIO
					mm	mm	R mm	BRUTA mm ²					
					l	h	t	$A_B = \left(\frac{l \cdot h}{2}\right) \cdot t$	Ton (T)	P	$f_d = \frac{0.707P}{A_n}$	$\frac{P_d}{cm^2}$	$\frac{P_d}{cm^2}$
1	PATRÓN 1 - (1:5) - 0%	26/08/2022	23/09/2022	28	616	617	122	75213	12	115524.17	1.086	11.07	10.55
2	PATRÓN 1 - (1:5) - 0%	26/08/2022	23/09/2022	28	615	618	121	74597	11	106992.25	1.014	10.34	
3	PATRÓN 1 - (1:5) - 0%	26/08/2022	23/09/2022	28	617	616	122	75213	11	106796.12	1.004	10.24	
4	Areña de Mar - (1:5) - 10%	26/08/2022	23/09/2022	28	617	615	121	74536	15	145042.05	1.376	14.03	13.60
5	Areña de Mar - (1:5) - 10%	26/08/2022	23/09/2022	28	616	616	123	75768	15	147788.57	1.379	14.06	
6	Areña de Mar - (1:5) - 10%	26/08/2022	23/09/2022	28	615	618	121	74597	14	134333.24	1.273	12.98	
7	Areña de Mar - (1:5) - 20%	26/08/2022	23/09/2022	28	615	617	122	75152	16	161616.16	1.520	15.50	15.25
8	Areña de Mar - (1:5) - 20%	26/08/2022	23/09/2022	28	616	617	121	74597	16	157301.17	1.491	15.20	
9	Areña de Mar - (1:5) - 20%	26/08/2022	23/09/2022	28	617	616	123	75830	16	158183.78	1.475	15.04	
10	Areña de Mar - (1:5) - 25%	26/08/2022	23/09/2022	28	616	616	121	74536	16	157006.96	1.489	15.19	14.70
11	Areña de Mar - (1:5) - 25%	26/08/2022	23/09/2022	28	617	617	122	75274	16	156516.62	1.470	14.99	
12	Areña de Mar - (1:5) - 25%	26/08/2022	23/09/2022	28	617	616	121	74597	15	144061.98	1.365	13.92	
13	Areña de Mar - (1:5) - 30%	26/08/2022	23/09/2022	28	616	615	122	75091	13	126311.66	1.189	12.13	11.84
14	Areña de Mar - (1:5) - 30%	26/08/2022	23/09/2022	28	615	618	121	74597	12	121310.19	1.150	11.72	
15	Areña de Mar - (1:5) - 30%	26/08/2022	23/09/2022	28	617	617	121	74657	12	124543.49	1.085	11.06	

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.

LMSCEACH
 JORGE ANDRÉS TORANZO PARRA
 TECNICO EN SUELOS Y FUNDACIONES

Miguel Ángel Ruiz Paredes
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

Informe de laboratorio de materiales del ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muros de albañilería – Dosificación 1:6

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
 FECHA RECEPCIÓN: sábado, 30 de Julio de 2022

FECHA EMISION: jueves, 8 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería. (Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería)
 (NORMA: N.T.P. 399.621 - revisada el 2015)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK

1 TN = 9806.8 N 1 Mpa = 10.1972 kg/cm²

MUEST N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	LARGO	ALTO	ESPESO	AREA BRUTA	CARGA APLICADA	CARGA APLICADA (N)	ESFUERZO CORTANTE Mpa	ESFUERZO CORTANTE	PROMEDIO
					mm	mm	R mm	mm ²					
					l	h	t	$A_b = \left(\frac{lh}{t}\right)^2$			$\frac{0.707P}{A_c}$	$\frac{h_c}{cm^2}$	$\frac{h_c}{cm^2}$
1	PATRÓN 1 - (1:6) - 0%	26/08/2022	23/09/2022	28	616	615	122	75091	10	97382	0.917	9.35	10.16
2	PATRÓN 1 - (1:6) - 0%	26/08/2022	23/09/2022	28	618	615	121	74597	12	116603	1.105	11.27	
3	PATRÓN 1 - (1:6) - 0%	26/08/2022	23/09/2022	28	617	616	122	75213	10	102873	0.967	9.86	
4	Arena de Mar - (1:6) - 10%	26/08/2022	23/09/2022	28	616	617	121	74597	17	162891	1.544	15.74	14.79
5	Arena de Mar - (1:6) - 10%	26/08/2022	23/09/2022	28	615	617	122	75152	15	150436	1.415	14.43	
6	Arena de Mar - (1:6) - 10%	26/08/2022	23/09/2022	28	615	616	123	75707	15	149063	1.392	14.20	
7	Arena de Mar - (1:6) - 20%	26/08/2022	23/09/2022	28	616	617	121	74597	16	159949	1.516	15.46	14.36
8	Arena de Mar - (1:6) - 20%	26/08/2022	23/09/2022	28	617	616	122	75213	15	149554	1.406	14.34	
9	Arena de Mar - (1:6) - 20%	26/08/2022	23/09/2022	28	617	617	121	74657	14	137688	1.304	13.30	
10	Arena de Mar - (1:6) - 25%	26/08/2022	23/09/2022	28	616	616	122	75152	14	139159	1.309	13.35	13.29
11	Arena de Mar - (1:6) - 25%	26/08/2022	23/09/2022	28	615	618	121	74597	15	148475	1.407	14.35	
12	Arena de Mar - (1:6) - 25%	26/08/2022	23/09/2022	28	616	617	122	75213	13	126900	1.193	12.16	
13	Arena de Mar - (1:6) - 30%	26/08/2022	23/09/2022	28	617	616	121	74597	13	124743	1.182	12.06	11.19
14	Arena de Mar - (1:6) - 30%	26/08/2022	23/09/2022	28	617	617	122	75274	11	107777	1.012	10.32	
15	Arena de Mar - (1:6) - 30%	26/08/2022	23/09/2022	28	616	618	121	74657	12	115916	1.098	11.19	

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por el solicitante.

LMSCEACH
 S.A.S.
 JORGE AMÉRICO YANAPUMA PANTOJA
 TÉCNICO EN CALIDAD Y FAVORABILIDAD

Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CEP 246004

Informe de laboratorio de materiales del ensayo químico de arena de mar (sales solubles, ión cloruro, ión sulfato)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: *EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR*
 TESISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito Chidayo, Provincia Chiclayo, Departamento de Lambayeque
 FECHA RECEPCIÓN: miércoles, 27 de Julio de 2022
 FECHA EMISIÓN: viernes, 26 de Agosto de 2022

SALES SOLUBLES TOTALES EN AGREGADOS (NORMA: MTC E 219 - 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: ARENA DE MAR MUESTRA: ARENA FINA
 PRESENTACIÓN: 02 SACOS DE POLIPROPILENO CANTIDAD: 120 Kg. Aprox. FECHA DEL ENSAYO: 11/08/2022

DATOS DEL ENSAYO	AGREGADO PÉTREO	
	Menor arena N°04	
A.- Peso de la Muestra Usada seca	100.00 g.	100.00 g.
B.- Volumen de Agua Destilada a Usar.	500.00 ml.	500.00 ml.
C.- Relación de la mezcla suelo - agua destilada.	5.0 g./cm ³ .	5.0 g./cm ³ .
D.- Volumen de muestra alícuota tomada.	60.00 ml.	60.00 ml.
1.- Número de beaker.	A-3	A-4
2.- Peso de beaker.	72.41 g	73.52 g
3.- Peso de beaker + residuo de sales.	72.87 g	73.97 g
4.- Peso de residuo de sales.	0.46 g.	0.45 g.
5.- Constituyentes de sales solubles totales	38333 ppm	37500 ppm
6.- Constituyentes de sales solubles totales en peso seco.	3.83 %	3.75 %

PROMEDIO DE SALES SOLUBLES TOTALES = 37917 ppm

PORCENTAJE DE SALES SOLUBLES TOTALES = 3.79 %

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por el solicitante.
- Se realizó el ensayo granulométrico del agregado fino, de LA ARENA DE MAR



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito Chiclayo, Provincia Chiclayo, Departamento de Lambayeque
 FECHA RECEPCIÓN: miércoles, 27 de Julio de 2022
 FECHA EMISIÓN: viernes, 26 de Agosto de 2022

CONCENTRACIÓN DEL IÓN CLORURO
 (NORMA: MTC E 720 - 2016; NTP 400.042; AASHTO T 291-1994/1996)

REFERENCIA DE LA MUESTRA
 IDENTIFICACIÓN: ARENA DE MAR MUESTRA: ARENA FINA
 PRESENTACIÓN: 02 SACOS DE POLIPROPILENO CANTIDAD: 120 Kg Aprox. FECHA DEL ENSAYO: 7/08/2022

DATOS DEL REACTIVO UTILIZADO:	
-	Nitrato de plata AgNO3 0.014 N.
-	Cromato de potasio (Indicador) 1% P/V.
-	Agua destilada

DATOS DEL AGREGADO		DATOS DEL ENSAYO					
AGREGADO	MUESTRA M-1	PESO DE LA MUESTRA	VOLUMEN DEL AGUA DESTILADA	VOLUMEN DE LA MUESTRA ENSAYADA	INDICADOR, CROMATO DE POTASIO (gotas)	VOL. GASTADO AgNO ₃	PROMEDIO VOL. GASTADO AgNO ₃
FINO	1ª	100.0 g.	100.0 ml.	20.0 ml.	3	2.15 ml.	2.1533 ml.
	2ª	100.0 g.	100.0 ml.	20.0 ml.	3	2.16 ml.	
	3ª	100.0 g.	100.0 ml.	20.0 ml.	3	2.15 ml.	

CONTENIDO DE CLORUROS = 107.02 ppm
 CONTENIDO DE CLORUROS = 0.011 %



OBSERVACIONES:
 1 - Muestreo e identificación y ensayos realizados por el solicitante.
 2 - Se realizó el ensayo granulométrico del agregado fino, de LA ARENA DE MAR



INFORME DE ENSAYO

Pág. 01 de 01

TÍTULO TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO CON REEMPLAZO DE DISTINTOS PORCENTAJES DE ARENA DE RÍO POR ARENA DE MAR"
 TESISISTA: Torres Zavaleta, Lesly Jennifer
 UBICACIÓN: Distrito Chiclayo, Provincia Chiclayo, Departamento de Lambayeque
 FECHA RECEPCIÓN: miércoles, 27 de Julio de 2022 FECHA EMISIÓN: viernes, 26 de Agosto de 2022

CONCENTRACIÓN DEL IÓN SULFATO

(NORMA: MTC E 719 - 2016; NTP 400 042-2001; AASHTO T 291-1994/1996)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: ARENA DE MAR

MUESTRA: ARENA FINA

PRESENTACIÓN: 02 SACOS DE POLIPROPILENO

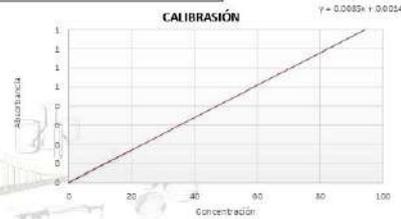
CANTIDAD: 120 Kg. Aprox.

FECHA DEL ENSAYO: 8/08/2022

DATOS DEL REACTIVO UTILIZADO:

- Solución acondicionadora
- Cloruro de bario dihidratado en polvo

CURVA DE CALIBRACIÓN		
MUESTRA	Concentración SO4 (ppm)	ABSORBANCIA (A)
0	0	0.0
1	5	0.045
2	10	0.087
3	15	0.128
4	20	0.170



AGREGADO	MUESTRA M-1	PESO DE LA MUESTRA	VOLUMEN DEL AGUA DESTILADA	VOLUMEN DE LA MUESTRA ENSAYADA	VOLUMEN DE SOLUCIÓN ACONDICIONADORA	PESO DE BaCl2.2H2O	ABSORBANCIA (A)	PROMEDIO
FINO	1ª	100.0 g.	100.0 ml.	10.0 ml.	1.50 ml.	0.50 g.	3.742	3.743
	2ª	100.0 g.	100.0 ml.	10.0 ml.	1.50 ml.	0.50 g.	3.734	
	3ª	100.0 g.	100.0 ml.	10.0 ml.	1.50 ml.	0.50 g.	3.752	

CONTENIDO DE SULFATOS = 440 ppm

CONTENIDO DE SULFATOS = 0.044 %

OBSERVACIONES:

- 1.- Muestreo e identificación y ensayos realizados por el solicitante.
- 2.- Se realizó el ensayo granulométrico del agregado fino, de LA ARENA DE MAR

Informe Estadístico
RESISTENCIA A COMPRESIÓN

Fiabilidad : 93.5%

Escala: ALL VARIABLES

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	45	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	45	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,935	4

Estadísticas de elemento

	Media	Desv. Desviación	N
CUBO_RESISTENCIA_1_3	20822,5111	3423,46839	45
CUBO_RESISTENCIA_1_4	15046,9111	3189,88320	45
CUBO_RESISTENCIA_1_5	11623,8889	3425,46147	45
CUBO_RESISTENCIA_1_6	8858,9111	2760,79954	45

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
CUBO_RESISTENCIA_1_3	35529,7111	72054757,528	,932	,885
CUBO_RESISTENCIA_1_4	41305,3111	75739501,174	,937	,885

CUBO_RESISTENCIA _1_5	44728,3333	75001209,13 6	,863	,910
CUBO_RESISTENCIA _1_6	47493,3111	94310956,44 6	,671	,965

Estadísticas de escala

Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
56352,2222	137927566,6 31	11744,25675	4

RESISTENCIA A TRACCIÓN

Fiabilidad: 99.1%

Escala: ALL VARIABLES

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	45	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	45	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,991	4

Estadísticas de elemento

	Media	Desv. Desviación	N
RESISTENCIA_1_3_P RISMA	3697,0222	770,45127	45
RESISTENCIA_1_4_P RISMA	3320,8667	594,59282	45
RESISTENCIA_1_5_P RISMA	2929,3556	525,44566	45
RESISTENCIA_1_6_P RISMA	2566,6889	595,41051	45

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
RESISTENCIA_1_3_P RISMA	8816,9111	2929379,310	,998	,996
RESISTENCIA_1_4_P RISMA	9193,0667	3558383,745	,999	,984
RESISTENCIA_1_5_P RISMA	9584,5778	3835773,431	,992	,991
RESISTENCIA_1_6_P RISMA	9947,2444	3561958,598	,996	,985

Estadísticas de escala

Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
12513,9333	6153876,24 5	2480,70076	4

RESISTENCIA A FLEXIÓN

Fiabilidad: 97.2%

Escala: ALL VARIABLES

**Resumen de procesamiento de
casos**

		N	%
Casos	Válido	45	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	45	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,972	4

Estadísticas de elemento

	Media	Desv. Desviación	N
RESISTENCIA_1_3_B RIQUETA	2405,0889	407,91375	45
RESISTENCIA_1_4_B RIQUETA	1863,2000	371,01976	45
RESISTENCIA_1_5_B RIQUETA	1521,4444	305,26453	45
RESISTENCIA_1_6_B RIQUETA	1225,0222	232,53480	45

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
RESISTENCIA_1_3_B RIQUETA	4609,6667	793177,273	,969	,961
RESISTENCIA_1_4_B RIQUETA	5151,5556	874746,480	,938	,962
RESISTENCIA_1_5_B RIQUETA	5493,3111	982079,356	,972	,953
RESISTENCIA_1_6_B RIQUETA	5789,7333	1128017,245	,974	,972

Estadísticas de escala

Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
7014,7556	1663356,09 8	1289,71163	4

RESISTENCIA A LA ADHERENCIA

Fiabilidad : 99.6%

Escala: ALL VARIABLES

Resumen de procesamiento de casos

	N	%
Casos Válidos	45	100,0

Excluido ^a	0	,0
Total	45	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,996	4

Estadísticas de elemento

	Media	Desv. Desviación	N
RESISTENCIA_1_3_A HERENCIA	791,8889	188,92786	45
RESISTENCIA_1_4_A HERENCIA	600,9556	188,70371	45
RESISTENCIA_1_5_A HERENCIA	384,2000	163,93161	45
RESISTENCIA_1_6_A DHERENCIA	261,4889	147,90347	45

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
RESISTENCIA_1_3_A HERENCIA	1246,6444	250404,553	,998	,995
RESISTENCIA_1_4_A HERENCIA	1437,5778	250428,022	1,000	,994
RESISTENCIA_1_5_A HERENCIA	1654,3333	275837,727	1,000	,993
RESISTENCIA_1_6_A DHERENCIA	1777,0444	293027,862	,999	,997

Estadísticas de escala

Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
-------	----------	------------------	----------------

2038,5333	474823,164	689,07414	4
-----------	------------	-----------	---

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILAS

Fiabilidad:98%

Escala: ALL VARIABLES

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	45	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	45	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,980	4

Estadísticas de elemento

	Media	Desv. Desviación	N
RESISTENCIA_1_3_C OMPRESION	10924,7111	2107,76838	45
RESISTENCIA_1_4_C OMPRESION	9382,6444	1490,82259	45
RESISTENCIA_1_5_C OMPRESION	8564,5556	1483,80862	45
RESISTENCIA_1_6_C OMPRESION	7044,3111	1333,64855	45

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
RESISTENCIA_1_3_C OMPRESION	24991,5111	18238828,39 2	,973	,990
RESISTENCIA_1_4_C OMPRESION	26533,5778	23721852,52 2	,981	,967
RESISTENCIA_1_5_C OMPRESION	27351,6667	23671151,81 8	,992	,965
RESISTENCIA_1_6_C OMPRESION	28871,9111	25396154,53 7	,968	,976

Estadísticas de escala

Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
35916,2222	40191220,63 1	6339,65461	4

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES

Fiabilidad :77.9%

Escala: ALL VARIABLES

Resumen de procesamiento de casos

	N	%
Casos		
Válido	15	33,3
Excluido ^a	30	66,7
Total	45	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,779	4

Estadísticas de elemento

	Media	Desv. Desviación	N
ESFUERZO_CORTANTE_Mpa_1_3_MURETE	1832,5333	274,65403	15
ESFUERZO_CORTANTE_Mpa_1_4_MURETE	1686,8000	244,40634	15
ESFUERZO_CORTANTE_Mpa_1_5_MURETE	1316,4667	191,25408	15
ESFUERZO_CORTANTE_Mpa_1_6_MURETE	1275,8667	203,93237	15

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
ESFUERZO_CORTANTE_Mpa_1_3_MURETE	4279,1333	304670,981	,439	,821
ESFUERZO_CORTANTE_Mpa_1_4_MURETE	4424,8667	256696,695	,794	,602
ESFUERZO_CORTANTE_Mpa_1_5_MURETE	4795,2000	317823,314	,736	,666
ESFUERZO_CORTANTE_Mpa_1_6_MURETE	4835,8000	360338,743	,454	,785

Estadísticas de escala

Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
6111,6667	513096,952	716,30786	4

ANALISIS TOTAL

RELIABILITY

```

/VARIABLES=CUBO_RESISTENCIA_1_3 CUBO_RESISTENCIA_1_4
CUBO_RESISTENCIA_1_5 CUBO_RESISTENCIA_1_6
RESISTENCIA_1_3_PRISMA RESISTENCIA_1_4_PRISMA
RESISTENCIA_1_5_PRISMA RESISTENCIA_1_6_PRISMA
RESISTENCIA_1_3_BRIQUETA RESISTENCIA_1_4_BRIQUETA
RESISTENCIA_1_5_BRIQUETA RESISTENCIA_1_6_BRIQUETA
RESISTENCIA_1_3_AHERENCIA RESISTENCIA_1_4_AHERENCIA
RESISTENCIA_1_5_AHERENCIA
RESISTENCIA_1_6_ADHERENCIA RESISTENCIA_1_3_COMPRESION
RESISTENCIA_1_4_COMPRESION
RESISTENCIA_1_5_COMPRESION RESISTENCIA_1_6_COMPRESION
ESFUERZO_CORTANTE_Mpa_1_3_MURETE
ESFUERZO_CORTANTE_Mpa_1_4_MURETE
ESFUERZO_CORTANTE_Mpa_1_5_MURETE
ESFUERZO_CORTANTE_Mpa_1_6_MURETE
/SCALE('ALL VARIABLES') ALL
/MODEL=ALPHA
/STATISTICS=DESCRIPTIVE SCALE
/SUMMARY=TOTAL.

```

Fiabilidad : 93.9%

Escala: ALL VARIABLES

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	15	33,3
	Excluido ^a	30	66,7
	Total	45	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,939	24

Estadísticas de elemento

	Media	Desv. Desviación	N
CUBO_RESISTENCIA _1_3	19563,9333	2935,61618	15
CUBO_RESISTENCIA _1_4	14125,3333	2712,78825	15
CUBO_RESISTENCIA _1_5	10985,0000	2679,08169	15
CUBO_RESISTENCIA _1_6	8495,0000	2390,77653	15
RESISTENCIA_1_3_P RISMA	3463,0667	680,87984	15
RESISTENCIA_1_4_P RISMA	3140,6667	523,29760	15
RESISTENCIA_1_5_P RISMA	2773,5333	457,00342	15
RESISTENCIA_1_6_P RISMA	2409,4000	537,41083	15
RESISTENCIA_1_3_B RIQUETA	2272,4667	363,22167	15
RESISTENCIA_1_4_B RIQUETA	1752,0667	341,83151	15
RESISTENCIA_1_5_B RIQUETA	1431,4000	273,42061	15
RESISTENCIA_1_6_B RIQUETA	1150,5333	208,11874	15
RESISTENCIA_1_3_A HERENCIA	733,2000	174,71373	15
RESISTENCIA_1_4_A HERENCIA	548,2667	172,88951	15
RESISTENCIA_1_5_A HERENCIA	340,8667	150,08134	15
RESISTENCIA_1_6_A DHERENCIA	224,2000	136,11613	15
RESISTENCIA_1_3_C OMPRESION	10225,6000	1913,94950	15
RESISTENCIA_1_4_C OMPRESION	8904,7333	1348,07945	15
RESISTENCIA_1_5_C OMPRESION	8129,7333	1343,76574	15

RESISTENCIA_1_6_C OMPRESION	6696,4667	1272,31099	15
ESFUERZO_CORTAN TE_Mpa_1_3_MURET E	1832,5333	274,65403	15
ESFUERZO_CORTAN TE_Mpa_1_4_MURET E	1686,8000	244,40634	15
ESFUERZO_CORTAN TE_Mpa_1_5_MURET E	1316,4667	191,25408	15
ESFUERZO_CORTAN TE_Mpa_1_6_MURET E	1275,8667	203,93237	15

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
CUBO_RESISTENCIA _1_3	93913,2000	290199643,1 71	,992	,934
CUBO_RESISTENCIA _1_4	99351,8000	297932936,6 00	,990	,932
CUBO_RESISTENCIA _1_5	102492,1333	305108141,8 38	,916	,934
CUBO_RESISTENCIA _1_6	104982,1333	324137919,8 38	,792	,936
RESISTENCIA_1_3_P RISMA	110014,0667	371510569,2 10	,991	,935
RESISTENCIA_1_4_P RISMA	110336,4667	377545306,5 52	,992	,936
RESISTENCIA_1_5_P RISMA	110703,6000	380073824,6 86	,994	,937
RESISTENCIA_1_6_P RISMA	111067,7333	377148676,7 81	,985	,936
RESISTENCIA_1_3_B RIQUETA	111204,6667	384453494,9 52	,941	,938
RESISTENCIA_1_4_B RIQUETA	111725,0667	385796538,9 24	,900	,938

RESISTENCIA_1_5_B RIQUETA	112045,7333	387574165,7 81	,961	,939
RESISTENCIA_1_6_B RIQUETA	112326,6000	390137679,9 71	,950	,939
RESISTENCIA_1_3_A HERENCIA	112743,9333	391240101,7 81	,973	,939
RESISTENCIA_1_4_A HERENCIA	112928,8667	391314571,1 24	,972	,939
RESISTENCIA_1_5_A HERENCIA	113136,2667	392190954,7 81	,972	,940
RESISTENCIA_1_6_A DHERENCIA	113252,9333	392745650,3 52	,969	,940
RESISTENCIA_1_3_C OMPRESION	103251,5333	326736722,4 10	,977	,930
RESISTENCIA_1_4_C OMPRESION	104572,4000	347961190,9 71	,959	,932
RESISTENCIA_1_5_C OMPRESION	105347,4000	348128787,8 29	,958	,932
RESISTENCIA_1_6_C OMPRESION	106780,6667	354764085,0 95	,868	,933
ESFUERZO_CORTAN TE_Mpa_1_3_MURET E	111644,6000	395689741,8 29	,204	,941
ESFUERZO_CORTAN TE_Mpa_1_4_MURET E	111790,3333	394913171,3 81	,311	,941
ESFUERZO_CORTAN TE_Mpa_1_5_MURET E	112160,6667	394087217,3 81	,509	,940
ESFUERZO_CORTAN TE_Mpa_1_6_MURET E	112201,2667	394133276,6 38	,471	,940

Estadísticas de escala

Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
113477,1333	397992375,4 10	19949,74625	24

Panel fotográfico

Visita a ríos y playas



Río La Leche – Motupe.



Río Reque – Reque.



Playa "Pimentel" – Pimentel.

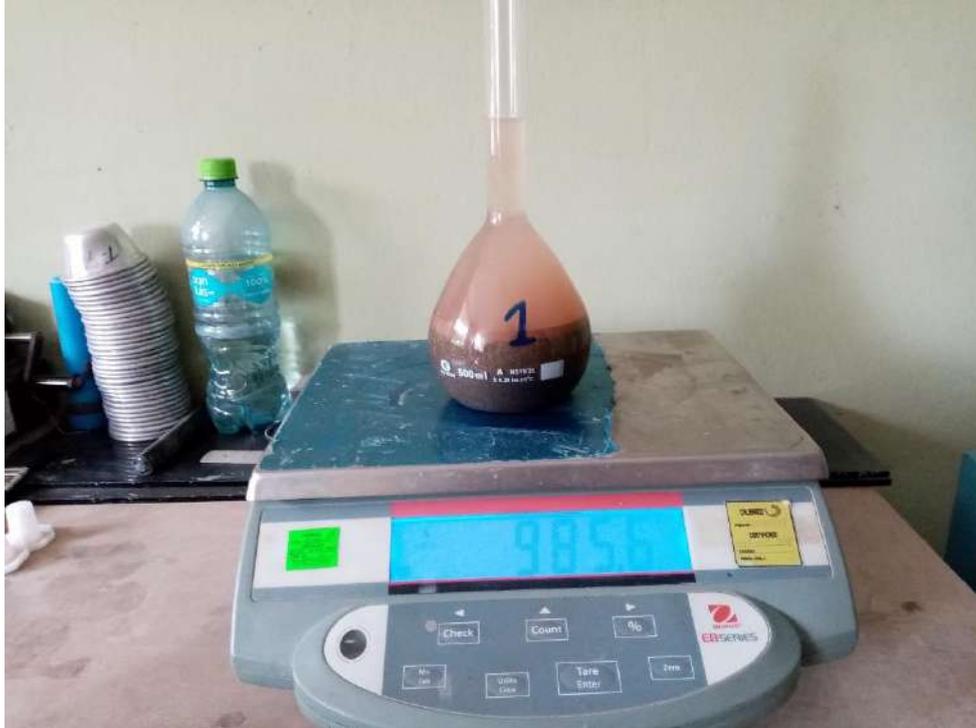


Playa "San José" – San José

Ensayos al árido fino.



Granulometría del agregado fino



Peso específico del agregado fino.

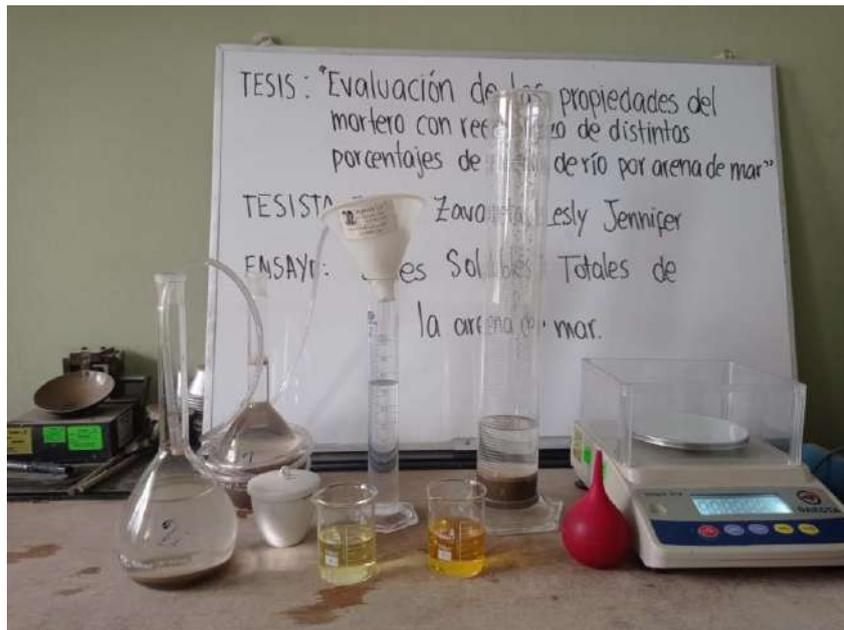


Peso unitario compactado del agregado fino.



Peso unitario suelto del agregado fino.

Ensayos de sales solubles totales de la arena de mar.



Ensayos a la unidad de albañilería.



Unidades de albañilería



Variación dimensional del ladrillo.



Unidades secadas al horno para ensayo de succión.



Peso de unidades saturadas para determinar el porcentaje de absorción (%).



Succión



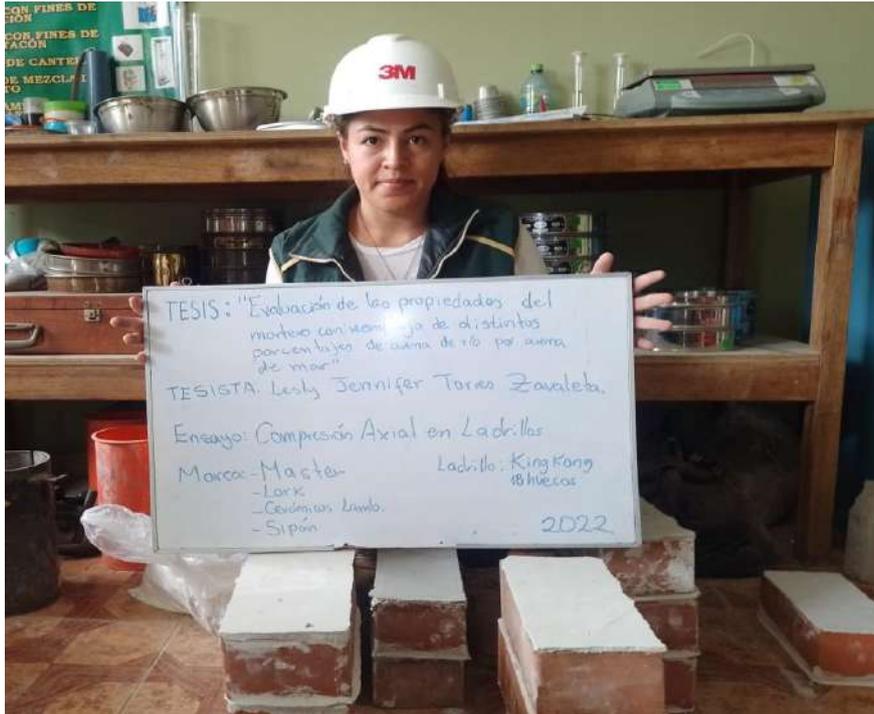
Determinación del porcentaje de vacíos en la unidad de albañilería.



Alabeo a la unidad de albañilería.



Corte de unidad para ensayo a compresión axial



Refrentado de unidades de albañilería.



Ensayo de resistencia a compresión axial de las unidades de albañilería

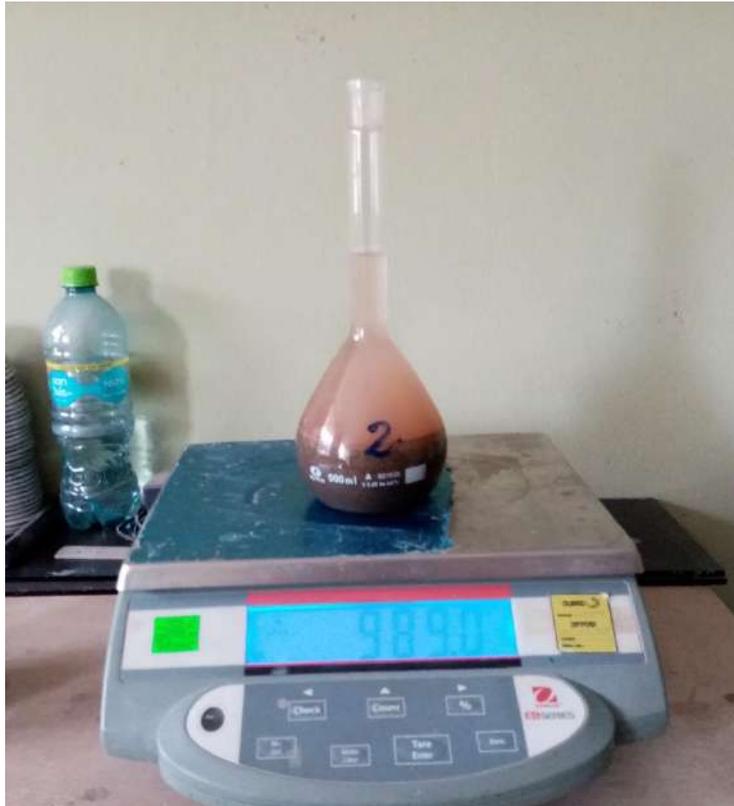
Proceso de adquisición y ensayos realizados a la arena de mar.



Extracción de arena de mar



Tamizado de la arena de mar



Peso específico de la arena de mar



Peso unitario de la arena de mar

Elaboración de las mezclas de mortero.



Materiales empleados para la mezcla de mortero



Temperatura del mortero



Ensayo de fluidez del mortero



Elaboración de especímenes de tracción



Elaboración de especímenes para compresión y flexión



Curado de especímenes de mortero



Muestras para ensayo de resistencia a la flexión



Muestras para ensayo de resistencia a la tracción



Muestras para ensayo de resistencia a la compresión

Ensayo de resistencia a compresión



Especímenes para ser ensayados a compresión axial



Resistencia a la compresión de mortero en cubos de 5cm por lado



Especímenes ensayados a la edad de 7 días



Especímenes ensayados a la edad de 28 días

Ensayo de resistencia a flexión



Especímenes para ser ensayados a flexión



Resistencia a la flexión de mortero en barras de 4cmx4cmx16cm

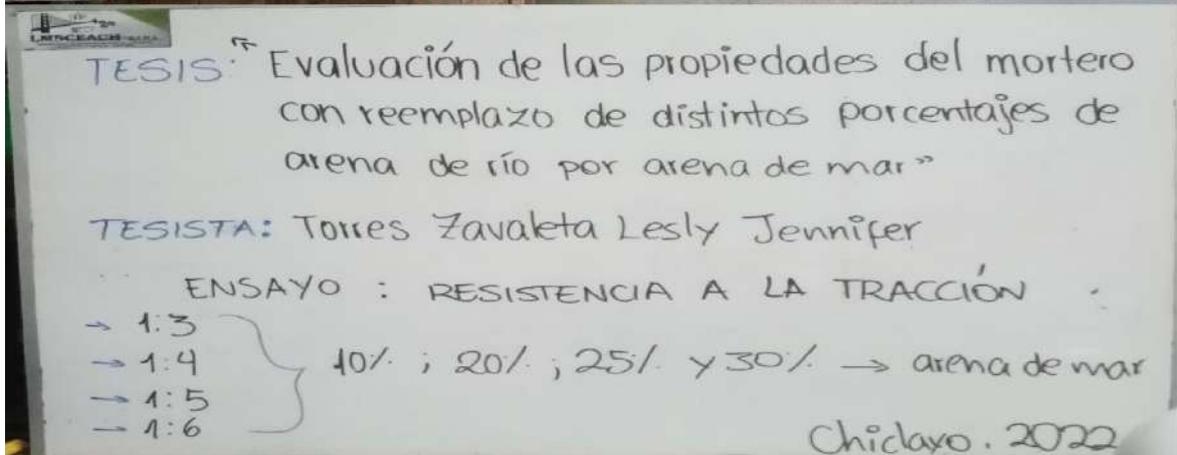


Especímenes ensayados a la edad de 7 días



Especímenes ensayados a la edad de 28 días

Ensayo de resistencia a tracción





Elaboración de especímenes para tracción

Ensayo de resistencia a compresión de pilas de albañilería.



Elaboración de pilas de albañilería.



Refrentado de pilas de albañilería



Ensayo de resistencia a compresión axial.



Ensayo de resistencia a compresión axial.

Ensayo de resistencia a la adherencia por flexión en pilas de albañilería



Pilas de albañilería para ensayo de adherencia por flexión



Resistencia a adherencia por flexión.



Pilas de albañilería ensayadas.

Ensayo de resistencia a compresión diagonal en muros de albañilería



Elaboración de muretes de albañilería.



Rotura de muretes de albañilería.