



Universidad
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**Diseño de Mezcla de Mortero Incorporando Escorias
de Aluminio Secundario**

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

Autor:

Bach. Coronel Heras, Christofer Raul
<https://orcid.org/0000-0002-8844-3513>

Asesor:

Dr. Muñoz Pérez, Sócrates Pedro
<https://orcid.org/0000-0003-3182-8735>

Línea de investigación

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

Sublínea de investigación

**Innovación y Tecnificación en Ciencia de los Materiales, Diseño e
Infraestructura**

Pimentel – Perú

2023



DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la **DECLARACIÓN JURADA**, soy **egresado** 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:

DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO

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 (CIEI USS) conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación a las citas y referencias bibliográficas, respetando al derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firma:

Coronel Heras, Christofer Raul	77151025	
--------------------------------	----------	---------------------------------------------------------------------------------------

Pimentel, 19 de octubre del 2023

REPORTE DE SIMILITUD TURNITIN

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

Diseño de mezcla de mortero incorporando escorias de aluminio secundario

AUTOR

Christofer Raul Coronel Heras

RECuento DE PALABRAS

9662 Words

RECuento DE CARACTERES

49087 Characters

RECuento DE PÁGINAS

47 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

17.8MB

FECHA DE ENTREGA

Sep 30, 2023 5:04 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Sep 30, 2023 5:05 PM GMT-5

● 21% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 17% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 17% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

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

Resumen

**DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE
ALUMINIO SECUNDARIO**

Aprobación del jurado

MG. SALINAS VÁSQUEZ, NÉSTOR RAÚL
Presidente del Jurado de tesis

MG. REYES TASSARA, PEDRO DEMETRIO
Secretario del Jurado de tesis

MG. CHÁVEZ COTRINA, CARLOS OVIDIO
Vocal del Jurado de tesis

Dedicatoria

Esta investigación para obtener mi título como Ingeniero Civil se la dedico a Dios en primer lugar, así también, a mis padres y hermanos que siempre me han apoyado y creído en mí, ya que debido a sus esfuerzos y el mío he podido finalizar mi investigación.

Coronel Heras, Christofer Raul

Agradecimientos

Agradezco a mi familia por su apoyo emocional y económico para poder seguir con mi sueño que era ser Ingeniero Civil, también agradezco a mis docentes a lo largo de mi carrera que con ellos aprendí a superarme para poder ser un mejor profesional.

Coronel Heras, Christofer Raul

Índice

Dedicatoria.....	V
Agradecimientos	VI
Índice	VII
Índice de tablas.....	VIII
Índice de figuras.....	IX
Índice de ecuaciones	IX
Resumen	X
Abstract.....	XI
I. INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad Problemática.....	12
1.2. Formulación del Problema	19
1.3. Hipótesis.....	19
1.4. Objetivos	19
1.5. Teorías relacionadas al tema.....	20
II. MATERIALES Y MÉTODO.....	30
2.1. Tipo y Diseño de Investigación	30
2.2. Variables, Operacionalización	30
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección	33
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	35
2.5. Procedimiento de análisis de datos	36
2.6. Criterios éticos.....	39
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
3.1. Resultados	40
3.2. Discusión.....	52
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
4.1. Conclusiones	55
4.2. Recomendaciones.....	56
REFERENCIAS	57
ANEXOS.....	65

Índice de tablas

Tabla I Consistencia de fluidez recomendada en mortero para diferentes tipos de estructura y condiciones de colocación.....	20
Tabla II Método para implantar F'm y V'm.....	25
Tabla III Granulometría del agregado fino.....	27
Tabla IV Composición química de la escoria de aluminio secundario	29
Tabla V Variable dependiente.....	31
Tabla VI Variable independiente	32
Tabla VII Muestras de resistencia a la compresión y flexión del mortero	33
Tabla VIII Muestras de densidad del mortero	34
Tabla IX Muestras de mortero en unidades de albañilería	35
Tabla X Análisis granulométrico del agregado fino	40
Tabla XI Peso específico y absorción del agregado fino.....	41
Tabla XII Peso unitario y contenido de humedad del agregado fino.....	42

Índice de figuras

Fig. 1. Diagrama de flujo.....	36
Fig. 2. Curva granulométrica del agregado fino	41
Fig. 3. Fluidez en la mezcla de mortero patrón y experimental	43
Fig. 4. Densidad del mortero patrón y experimental.....	43
Fig. 5. Resistencia a la compresión del mortero con un diseño de 1:3.5.....	44
Fig. 6. Resistencia a la compresión del mortero con un diseño de 1:4.....	45
Fig. 7. Resistencia a la compresión del mortero con un diseño de 1:5.....	45
Fig. 8. Resistencia a la compresión del mortero con un diseño de 1:6.....	46
Fig. 9. Resistencia a la flexión del mortero con un diseño de 1:3.5.....	46
Fig. 10. Resistencia a la flexión del mortero con un diseño de 1:4.....	47
Fig. 11. Resistencia a la flexión del mortero con un diseño de 1:5.....	47
Fig. 12. Resistencia a la flexión del mortero con un diseño de 1:6.....	48
Fig. 13. Resistencia a la adherencia en unidades de albañilería con el mortero patrón y experimental	49
Fig. 14. Resistencia a la compresión en prismas en unidades de albañilería con el mortero patrón y experimental.....	50
Fig. 15. Resistencia a la compresión diagonal en unidades de albañilería con el mortero patrón y experimental.....	51

Índice de ecuaciones

Ec. 1. Fluidez del Mortero	21
Ec. 2. Peso Unitario	22
Ec. 3. Fuerza de compresión en el mortero	23
Ec. 4. Fuerza de flexión en el mortero	24
Ec. 5. Resistencia de adherencia por flexión en prismas.	26
Ec. 6. Resistencia de compresión diagonal vertical de muretes.....	26
Ec. 7. Módulo de finura	28

DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO

Resumen

Los subproductos industriales como las escorias siderúrgicas se generan excesivamente, dificultando su eliminación y poniendo en peligro al medioambiente, haciendo que muchos investigadores busquen una solución a estos residuos como un material constructivo. El objetivo del estudio fue diseñar mezcla de mortero incorporando escorias de aluminio secundario, siguiendo una metodología experimental. Se elaboraron muestras de mortero reemplazando la arena por escoria de aluminio secundario en 5%, 10%, 15% y 20% para diseños de 1:3.5, 1:4, 1:5, 1:6, que les realizaron ensayos de fluidez, densidad, resistencia a la compresión y resistencia a la flexión en mortero, y ensayos en albañilería como resistencia a la adherencia, resistencia a la compresión en prismas y resistencia a la compresión diagonal. Los resultados indicaron que la muestra de mortero óptima fue la de 15% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:3.5, obteniendo en comparación de la muestra patrón un aumento de la fluidez y densidad de 8.45% y 17.09% respectivamente, a los 28 días la resistencia a la compresión y resistencia a la flexión del mortero presento un aumento del 31.65% y 42.31% respectivamente, asimismo, las muestras de albañilería con la dosificación óptima aumento la resistencia a la adherencia, resistencia a la compresión en prismas y resistencia a la compresión diagonal en 18.65%, 28.59% y 24.14% respectivamente. Se concluyó que la escoria de aluminio secundario se puede utilizar hasta un 15% para obtener los máximos beneficios y usarlo para la construcción de muros de albañilería.

Palabras clave: Mortero, escoria de aluminio secundario, albañilería, resistencia a la adherencia, resistencia a la compresión y resistencia a la flexión.

Abstract

Industrial by-products such as steel slag are generated excessively, making their elimination difficult and endangering the environment, causing many researchers to seek a solution for this residue as a construction material. The objective of the study was to design a mortar mix incorporating secondary aluminum slag, following an experimental methodology. Mortar samples were prepared replacing the sand by secondary aluminum slag in 5%, 10%, 15% and 20% for designs of 1:3.5, 1:4, 1:5, 1:6, which performed fluidity tests, density, compressive strength and flexural strength in mortar, and masonry tests such as adhesion strength, prism compressive strength and diagonal compressive strength. The results indicated that the optimal mortar sample was 15% secondary aluminum slag with a 1:3.5 design, obtaining an increase in fluidity and density of 8.45% and 17.09% respectively, compared to the standard sample. After 28 days, the compressive strength and flexural strength of the mortar presented an increase of 31.65% and 42.31% respectively, likewise, the masonry samples with the optimal dosage increased the adhesion resistance, compressive strength in prisms and resistance to diagonal compression in 18.65%, 28.59% and 24.14% respectively. It was concluded that the secondary aluminum slag can be used up to 15% to obtain maximum benefits and use it for the construction of masonry walls.

Keywords: Mortar, secondary aluminum slag, masonry, bond strength, compressive strength and flexural strength.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

En España, Las cuestiones relacionadas con la gestión de residuos de escorias de aluminio son el terreno requerido para el tratamiento, la toxicidad asociada con la atmósfera y las aguas subterráneas, y los altos costos involucrados en el transporte por carretera Yoldi, et al., [1]. Cuando el vertedero se ubica lejos de la industria, son vertidos en rellenos sanitarios clandestinos, no obstante, la reutilización eficaz en sectores como en la construcción ha sido considerable y potencial para consumir grandes volúmenes de materiales que se desperdician, además la reutilización ayudaría a disminuir los efectos negativos al medioambiente, contribuyendo en reducir la explotación de agregados pétreos [2].

Cracovia, Polonia, hace décadas, el costo de aplicación de aditivos en el concretos y morteros eran muy alto, actualmente se investiga la gran cantidad desechos de silicio en las industrias metalúrgicas, aprovechar estos desechos como alternativa para incorporar en morteros y disminuir las emisiones [3].

Burgos, España, las cantidades de escoria generadas en los diversos procesos de fabricación y refinación de metales y el uso de chatarra, continúan aumentando, acumulándose en los vertederos, contaminando el suelo y dejando impactos desagradables en el paisaje que son difíciles de eliminar [4].

Johannesburgo, Sudáfrica, uno de los desafíos científicos en los últimos años es encontrar medidas apropiadas para controlar el cambio climático global que es impulsado por las actividades humanas. En campo de la investigación de tecnología de concreto, desarrolla el uso cementos alternativos para la preparación de concreto y morteros, el sistema de diseño plantea una mezcla novedosa para morteros de geopolímeros de cenizas volantes proveniente de escorias, tiene como activador el silicato e hidróxido de sodio [5].

Sao Paulo y Rio Janeiro, Brasil, El calentamiento global siempre ha sido la causa de grandes desastres naturales. El sector de manufactura del cemento representa el 8% del

dióxido de carbono antropogénico global. Actualmente, el gran desafío que afronta el sector de obras civiles es utilizar desechos ecológicos y sostenibles para reducir los problemas asociados con esta gran industria, reemplazar el clinker con escoria de alto horno tiene un efecto positivo en el rendimiento del cemento. El cemento de escoria tiene propiedades puzolánicas, y el índice de actividad puzolánica es más alto que el cemento de referencia [6, 7].

Sabzevar, Irán, las evaluaciones realizadas desde distintos aspectos en estructuras de concreto y mortero de cemento, han demostrado suelen estar expuestas a la intemperie y además que el cemento y los agregados poseen un impacto considerable sobre los atributos mecánicos del mortero de cemento, las materias primas son extraídas de canteras causando alteraciones al suelo y destrucción de la flora y fauna. Lo cual se busca integrar residuos como escorias y desechos industriales, siendo aprovechado como material puzolánico y agregados sin que altere el desempeño de los atributos de mortero fresco y endurecido [8].

Bruselas, Bélgica, Los subproductos industriales acumulados en canteras temporales disponen de consecuencias desfavorables para el ecosistema ambiental, las escorias de metalurgia no ferrosa (NFM), como por ejemplo el aluminio, cobre, plomo entre otras, pueden ser un material cementoso suplementario (SCM), se recomienda el reemplazo de 30% volumen de cemento Portland ordinario (OPC) con NFM [9].

Guizhou, suroeste de China, recientemente al desarrollo sostenible y la protección ambiental de la industria del cemento ha atraído un crecimiento atención. Los investigadores afirman que reemplaza parcialmente el Clinker por aditivos pétreo, como escoria volantes (FA), explosión granulada escoria de horno (GBFS), humo de sílice (SF), escoria de cobre (CS), escoria de fósforo molido (PS) y polvo de piedra caliza (LS), es una forma efectiva de aliviar la carga ambiental, además los aditivos minerales también mejoran el rendimiento mecánica y durabilidad de materiales cementosos [10].

En la ciudad de Moquegua, la producción de cobre ha generado toneladas de desechos de escorias, que son almacenadas en áreas naturales, los cuales afectan directamente al medioambiental, principalmente a la calidad del agua y suelo, se busca proponer el uso de escorias como un componente opcional en la construcción que sustituya al agregado pétreo o componente cementante con el propósito de mitigar la sobreexplotación de las canteras de agregados y la repercusión ecológica que desencadena en la totalidad de sus dimensiones [11].

La Victoria tiene alrededor de 35 divisiones empresariales, estas divisiones fabrican ollas de aluminio pesado, derivado de la chatarra de aluminio, a través de un método de aleación se adquiere el alúmina que es empleado en la manufactura de ollas de forma tradicional, además se obtiene el residuo de escorias, lo cual son volcadas en vertedero tradicional o en cualquier paraje provocando un efecto en el ecosistema ambiental. La presente investigación de diseño de mortero, se busca reemplazar el agregado fino en pequeños porcentajes por escorias de aluminio con distintas proporciones, evaluando las propiedades físicas y mecánicas del mortero, demostrando que la integración de los desechos del aluminio es beneficioso en la matriz de mortero para diversos proyectos de construcción, haciéndolo funcional y económico sin perjudicar los atributos del mortero en estado fresco o endurecido [12, 13].

Expuesto la problemática se efectuó un análisis documental de los trabajos que guardan similitud con la investigación teniendo a: Pavez, *et al.*, [14] en su investigación “Escorias de cobre provenientes de diferentes botaderos de la Región de Atacama utilizadas en morteros como reemplazo parcial del cemento” el objetivo fue evaluar los atributos mecánicos del mortero, utilizando restos de cobre en reemplazo parcial de cemento” llegando a concluir que el uso de escoria en morteros presenta una elección admisible para la suplencia porcentual del cemento en cuanto al valor óptimo es 5% de sustitución de cemento por escorias de cobre, la resistencia a la compresión y a la flexión del mortero se logran con un, mostrando un crecimiento gradual en la resistencia a los 7, 28 y 90 días.

Pradena et al., [15] en su investigación “Viabilidad del proceso de empleo de residuo de escorias como sustituto de arena en material de amarre en muros de albañilería” cuyo objetivo fue analizar la factibilidad de incorporar desechos de fundición de cobre en la mezcla de mortero para su utilización en muros de albañilería, disponiendo un método de carácter experimental. Se llevaron a cabo los ensayos de mortero patrón y experimental incorporando escoria de fundición de cobre en 40% como reemplazo del agregado fino, a dichas muestras se les analizaron propiedades como densidad, resistencia a la compresión, resistencia a la flexión y resistencia a la adherencia. Los resultados señalan que la escoria de fundición influyó positivamente en el mortero, incrementando en 20.20% la adherencia, 18.10% la resistencia a la compresión y 12% en resistencia al corte. Se concluyó que el mortero con la incorporación de escoria de fundición mejora efectivamente las propiedades en su uso para albañilería.

You et al., [16] en su artículo investiga “Influencia de los desechos siderúrgicos y desechos de ferróníquel en las propiedades del mortero” considerando como objetivo el estudio de la incorporación del 50% de escoria de alto horno, escoria de acero y escoria de ferróníquel en la mezcla de mortero activada con álcali. En los hallazgos se muestran que la utilización de 50% en peso de SS o FNS puede prolongar el tiempo de fraguado, aumentar la fluidez y la porosidad, pero disminuir el calor de hidratación, la contracción autógena de 7 días, la contracción por secado y el coeficiente de difusión de iones de cloruro del mortero. En contraste con el mortero PC de la misma resistencia, el mortero GGBS-SS activado con álcali o el mortero GGBS-FNS posee calor de hidratación, porosidad, capacidad de absorción de agua y coeficiente de difusión de iones de cloruro relativamente más bajos.

Madheswaran et al., [17] en su investigación “Estudios sobre el uso de residuos de cobre como material de sustituto de arena de río” tuvo como objetivo la utilización de desechos de cobre como sustituto porcentual de la arena para la elaboración de hormigón y mortero. Se ensayaron mezclas de morteros de cemento preparados con árido fino formado por escorias de cobre y arena en distintas proporciones para su uso como morteros de albañilería

y enlucidos. Los resultados demostraron que el 50% de escoria de cobre era la dosificación óptima para su incorporación en la mezcla de mortero.

Font, *et al.*, [18], investigó los “Subproductos reciclados de escoria salina como opción de alto aislamiento para la fabricación de concreto celular respetuosa con el medio ambiente” tiene como objetivo demostrar la aplicación efectiva de un subproducto reciclado de escorias salinas como es el pavas granulados (PG), como un reactivo de aireación en nuevos concreto celulares alternativos y amigables con el medio ambiente, se puede concluir que este método puede optimizar el rendimiento y aminorar los costos (energéticos y económicos), después el reemplazo comercial de polvo de aluminio por PG en el nuevo concreto, además las escorias producen densidades más altas y mejor comportamiento mecánico.

Shang, *et al.*, [19], investigó la “Alternancia de morteros de cemento tradicionales utilizando morteros geopolímeros a base de cenizas volantes modificadas por escoria” con el objetivo de estudiar las caracterizaciones orientada a la ingeniería de morteros de cemento, concluyendo que los morteros de geopolímeros mezclados con un volumen relativamente bajo de escorias ejemplo (relación de ceniza/escorias de 4), podrían lograr propiedades fluidez, periodo de curado, incremento de rigidez, estabilidad del volumen y permeabilidad al cloruro.

Santamaría-Vicario, *et al.*, [20], investigó el “Diseño de morteros de albañilería fabricados concurrentemente con diferentes agregados de escoria siderúrgica” con el objetivo de lograr mezclas con propiedades similares al mortero convencional, concluyendo que la relación de componentes en peso 1:6 con diferentes proporciones para el relevo en peso del agregado fino naturales por finos de escorias (25%, 50%, 75% y 100%) es suficiente para producir materiales con una resistencia estándar de $5N/mm^2$ (51 kg/cm^2) con una edad de 28 días, los resultados obtenidos de los morteros son viables en construcción de edificaciones.

Satish y Neeraja, [21], en su investigación titulada “Aspectos mecánicos y de durabilidad del hormigón que incorpora escorias secundarias de aluminio”, con el objetivo

determinar las propiedades mecánicas y la durabilidad del concreto incorporando escorias de aluminio secundario, concluyendo que es posible la utilización en el sector de la construcción como un aditivo retardante en el concreto, retardando el endurecimiento primario y acelera el endurecimiento final.

Mailar, *et al.*, [22], se llevó a cabo la “Investigación del hormigón producido a partir de escoria de aluminio reciclado para condiciones de hormigonado en climas cálidos” con el objetivo de examinar la viabilidad del empleo de restos de aluminio reciclado en el concreto como sustituto justo del cemento y evaluar sus aspectos de resistencia y durabilidad en condición de climas cálidos, concluyendo que el concreto producido con el 20% de reemplazo de escoria de aluminio brinda una resistencia óptima y una buena trabajabilidad para el hormigonado en climas cálidos.

Sabapathy, *et al.*, [23], en su estudio titulado “Estudio experimental de la resistencia del mortero de escoria mediante la sustitución del árido fino por escoria EOF”, con el propósito de determinar el uso de escorias en sustitución de AF en las propiedades de resistencia del mortero de cemento, concluye que la resistencia aumenta cuando acrecienta el porcentaje de reemplazo de escoria, con 25% y 50% proporción 1:2, 1:2.5 y 1:3, a los 28 días la resistencia es 335 y 305, 285 y 265, 255 y 250 (kg/cm²), en el ensayo de prisma de albañilería el remplazo en 25% y 50% con proporción 1:2 la resistencia es 24.8 y 27 kg/cm².

Campos et al., [24] en su hipótesis “Evaluación de escorias siderúrgicas de la compañía siderúrgica de Pecém en sustitución de áridos finos en morteros” consideraron como objetivo analizar el material siderúrgico obtenida de la compañía Pecém como sustituto parcial del agregado fino del mortero, presento un diseño experimental. Disponiendo como muestras el mortero el mortero convencional y con el reemplazo del árido por desechos siderúrgicos en dosificaciones de 10, 20 y 30% para un diseño de mezcla 1:5, las muestras fueron sometidas a pruebas para obtener sus atributos en estado fresco y fraguado. Los hallazgos demostraron que hasta con un 20% de sustitución del agregado fino por material

siderúrgico se obtienen valores favorables en la compresión axial y módulo de rotura. Se concluyó que la sustitución de agregado fino por material siderúrgico es viable hasta un 20%.

Cuba y Humpire, [25] en su investigación “Estudio comparativo de los atributos mecánicos para un concreto $f'c$ de 210 y 280 kg/cm^2 usando cemento con la incorporación de desechos mineros de cobre” con el objetivo de analizar las propiedades y establecer un diseño óptimo. Concluyendo que los atributos mecánicos del concreto (compresión axial, resistencia a la tracción, módulo de rotura y abrasión) mejoran al substituir la escoria como AF, también se estableció el diseño perfeccionado es con 30% de sustitución escorias de cobre en cementos.

Moya, [26], en su estudio titulado “Elaboración de concreto $f'c$ de 210 kg/cm^2 reemplazando el cemento por desechos de soldadura en dosis de 2%, 4% y 6%”, se concluyó que con 28 días de edad en fraguado, el concreto convencional obtiene mejor compresión axial de 222.24 kg/cm^2 , asimismo, la compresión axial con el 6% de reemplazo de cemento por desechos de soldadura está por encima de un 6.78%.

Torres [27] en su investigación “Evaluación el rendimiento del concreto $f'c$ de 280 kg/cm^2 con residuos de acero”, se consideró como finalidad el evaluar la parte económica y los atributos del concreto simple añadiendo diferentes porcentajes de escorias, concluyendo que análisis granulométrico de la escoria de acero cumple con la curva granulométrica de acuerdo a la NTP 4000.012, además mejora el rendimiento del concreto simple.

La justificación e importancia de la investigación reside en su relevancia en términos de encontrar un nuevo uso de los residuos de aluminio de las fundiciones EAS, que al igual que muchos desperdicios son vertidos en botaderos tradicionales, por lo que se podrían aprovechar eficazmente en el ámbito de la constructivo como un reemplazo porcentual del agregado fino, lo que podría contribuir a generar una menor extracción de este material y así disminuyendo el impacto ambiental debido al exceso de esta materia prima.

1.2. Formulación del Problema

¿Cuál es la influencia del diseño de mezcla de mortero con la incorporación de escorias de aluminio secundario?

1.3. Hipótesis

El diseño de mezcla del mortero mejorará con la incorporación de escoria de aluminio secundario.

1.4. Objetivos

Objetivo general

- Diseñar la mezcla de mortero incorporando escorias de aluminio secundario.

Objetivos específicos

- Determinar las propiedades físicas del agregado fino.
- Determinar las propiedades físicas del mortero patrón y con la incorporación de escoria de aluminio secundario.
- Determinar las propiedades mecánicas del mortero patrón y con la incorporación de escoria de aluminio secundario.
- Determinar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería con el mortero patrón y con la incorporación óptima de escoria de aluminio secundario.

1.5. Teorías relacionadas al tema

Propiedades físicas

Mortero:

Es una mezcla plástica aglomerante, El mortero es el producto de la unión del agua cemento y arena gruesa. De uso frecuente en las obras de albañilería, como material de amarre y también en revestidos en muros, entre otros [28].

Fluidez:

La trabajabilidad es una de las propiedades características del mortero dado que favorece a una fácil disposición de la mezcla, siendo propio de la fluidez del mortero produciendo que la distribución de la mezcla sea homogénea, además de poseer un gran tiempo sin que este fragüe y su cualidad de no perder agua aun estando en contacto con áreas absorbentes [29].

Tabla I

Consistencia de fluidez recomendada en mortero para diferentes tipos de estructura y condiciones de colocación

Consistencia	Fluidez (%)	Condiciones de instalación	Ejemplar de tipo de estructura	Ejemplar de modalidad de colección
Dura (seca)	80 – 100	Secciones sujetas a vibración	Reparaciones, recubrimientos de túneles, galerías, pantallas de cimentación, pisos	Proyección neumática, con vibradores de formaleta

Media (plástica)	100 – 120	Sin vibración	Pega de mampostería, baldosas, pañete y revestimiento.	Manual con palas y palustres
Fluida (húmeda)	120 – 150	Sin vibración	Pañete colmado de mampostería estructural, morteros autonivelantes para pisos	Manual, bombeo, inyección

Nota: Tomado de Sánchez [29], Tecnología del concreto y mortero, (p. 308)

La prueba de fluidez está asociada con la dosis de agua prevista en el diseño, esta prueba se realiza en una mesa de flujo, consistiendo en incorporar una dosis de mezcla que logre ensanchar al diámetro inicial en la base de un cono posicionado al medio de la mesa de flujo [30].

Proceso:

Se acondiciona la mesa de flujo y se ubica el cono en el medio, anticipadamente se humedece el área que tiene contacto con la mezcla de mortero la cual se posiciona al interior del cono y se colocará en dos capas compactándose veinte veces con un pisón por cada, manteniéndose al ras con la superficie, luego retire el cono verticalmente, gire la manivela de la mesa de flujo veinticinco veces en quince segundos y tome cuatro medidas del diámetro de la mezcla de mortero expandido en la mesa de flujo, finalmente se reemplazaran los datos en las ecuaciones y se obtendrá un diámetro promedio que se empleará en la prueba [30].

$$f = \frac{D_p - D_i}{D_i} \times 100\%$$

Ec. 1. Fluidez del Mortero

f: Fluidez (%).

Dp: Diámetro porcentaje (cm).

Di: Diámetro inicio (cm).

Fraguado

Peso Unitario Compactado.

La NTP 334.005 [31], muestra que la proporción de los materiales de diseño de mortero como agua, cemento y agregado fino repercute en su peso, por lo que se definirá dicho resultado. La evaluación se efectúa en un modelado de forma cilíndrica de 400 ml, el cual será llenado de la mezcla de mortero en capas y compactándolas por veinticinco golpes empleando una vara de acero. El resultado se determinará cuantificando el volumen del molde entre la masa del agua a destilada 23°C y su densidad.

$$P.U = \frac{P_m}{V_r}$$

Ec. 2. Peso Unitario

P.U: Peso unitario (kg/m³).

P_m: Peso de mortero (kg).

V_r: Vol del depósito (m³).

Contenido de aire.

NTP 334.048 [32], indica y establece el porcentaje de aire dentro del mortero, la cantidad de mortero empleado para la prueba será de 350 gr y se analizará si el cemento logra cumplir con las exigencias de incorporación de aire.

Propiedades mecánicas

Resistencia a la compresión

Abanto [33], es la presión más alta que tolera el concreto previamente al ingresar a la condición de agrietamiento, expresada en forma de esfuerzo en kg/cm², MPa y psi. Esta resistencia debe lograrse después del curado, con 28 días de endurecido.

Es la propiedad de mayor importancia en estado endurecido, NTP 334.051 [34], se encuentra fundamentada en la ASTM C109, comprobar la resistencia a la compresión del mortero, utilice una muestra de cubos de 50 mm por lado, para ello se introduce la mezcla de mortero en el molde y será compactada en dos capas utilizando un apisonador metálico y fraguar por un tiempo de 24 h, luego el espécimen es retirada del molde y se sumerge en agua con cal hasta el día de la prueba, asimismo, la dosis de la mezcla de mortero utilizada para dicha prueba se encontrará relacionada con la cantidad de cemento y agregado fino que será de 1 gr y 2.75 gr respectivamente.

Procedimiento:

La NTP 334.051 [34], indica que se engrasa con un lubricante inorgánico al área del molde que estará en contacto con la mezcla de mortero, luego se llena el molde con la mezcla y se compacta en dos capas efectuando treinta y dos golpes por cada una, posteriormente se circundara con plástico los moldes por un tiempo de 24 h, se retiraran las muestras del molde para iniciar su periodo de curado en agua con cal, ingresando por cada litro de agua un total de 3 gr de cal. La norma expresa que se deberá prepararse tres especímenes por cada periodo de curado y finalmente se extraerán dichas muestras media hora antes al inicio de la prueba.

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

Ec. 3. Fuerza de compresión en el mortero

f'c: fuerza de compresión del mortero (kg/cm²).

P: Peso aplicado (kg).

A: Área superficial de la muestra estudiada (cm²).

Resistencia a la flexión

Tiene como finalidad comprender el desempeño del mortero cuando se somete a fuerzas de flexión. Por otro lado, esta prueba ha levantado diversas opiniones puesto a que refieren que proporciona resultados carentes de realismo a causa que el mortero posee un desempeño inelástico, significando que los esfuerzos máximos de flexión brindados por la prueba difieren de los cálculos utilizando fórmulas básicas de resistencia de materiales. Tomando mayor importancia en pavimentos.

La NTP 334.120 [35], indica que se engrasa con un lubricante inorgánico al área del molde que estará en contacto con la mezcla de mortero, luego se llena el molde de 40 x 40 x 160 mm con la mezcla y se compacta en dos capas y se enraza la superficie, posteriormente se enrollará el molde con plástico por un tiempo de 24 h, más tarde se desmoldaran las muestras y se iniciara su periodo de curado ingresándolas en agua con cal, con una proporción que para cada litro de agua se incorpora 3 gr de cal. La norma expresa que se deberán de elaborar tres muestras por cada periodo de curado y finalmente se extraerán dichas muestras media hora antes al inicio de la prueba.

$$f't = \frac{3PL}{2bh^2}$$

Ec. 4. Fuerza de flexión en el mortero

f't: Fuerza de flexión del mortero (kg/cm²).

P: Presión aplicada (kg).

L: longitud (cm)

b: base (cm).

h: altura (cm).

Resistencia a la compresión de prismas

Para establecer la compresión axial ($f'm$), se necesita la superficie bruta de la sección transversal y su deformación axial de la pila de albañilería que será registrada, asimismo, se podrá determinar el módulo elástico (E_m) [36].

Según el E 0.70 [37], manifiesta que la fuerza a compresión de la albañilería ($f'm$) se consigue de forma sencilla analizando las tablas brindadas por el reglamento E 0.70 o a su vez por pruebas en prismas, siendo esta prueba de gran provecho en la construcción para lo cual se debe de tener en consideración la zona sísmica.

Tabla II

Método para implantar $F'm$ y $V'm$

Métodos para determinar $F'm$ Y $V'm$			
Resistencia	Edificación de 1 a 2 pisos	Edificación de 3 a 5 pisos	Edificación de más de 5 pisos
Característica	Territorio Sísmico	Territorio Sísmico	Territorio Sísmico
($f'm$)	A	A	B
($v'm$)	A	A	A

Nota: Tomado de norma E 0.70 [37], Albañilería.

A: Es obtenido de forma empírica, captando la eficacia de la unidad de albañilería y de mortero.

B: Establecido por medio de pruebas en laboratorios la compresión de prismas y muretes, mediante ensayos especificados en la NTP 399.621. (p. 549).

Resistencia a la adherencia por flexión

Acorde al reglamento E 0.70 [37], la adhesión es la propiedad más relevante que caracteriza al mortero en condición de fragua, esta propiedad es obtenida fraccionando la

carga de ruptura final de la pila por la superficie total en la prueba, independientemente de que tipo de mampostería se emplee. En este método se empleará un mínimo de 3 muestras, para lo cual la prueba consiste en someter a la muestra a cargas acumulativas que incrementan gradualmente siendo aplicada al eje de la pila y para concluir el cálculo la fuerza de adhesión.

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

Ec. 5. Resistencia de adherencia por flexión en prismas.

f'm: Resistencia de la adhesión en flexión del mortero - ladrillo (kg/cm²).

P: Carga aplicable (kg).

A: Área de la superficie del espécimen de ensayo (cm²).

Resistencia a la compresión diagonal

Según el E 0.70 [37], es una de las propiedades de albañilería que establece la fuerza al corte (V'm), se consigue dividiendo la carga ultima (proporcionada por el equipo de la prueba) entre la superficie bruta del murete colocado de manera diagonal, sin poner mucha atención al tipo de ladrillo empleado. Los muretes de albañilería se forman por 6 hiladas por 2.5 ladrillos que son asentados en soga con una junta de mortero de 1.5 cm, consiguiendo dicho murete una dimensión de 60 cm x 60 cm e iniciando la prueba de rotura a los 28 días posterior a su elaboración de acuerdo al reglamento E 0.70.

$$V'm = \frac{P}{Dt}$$

$$V'm = \frac{P/\sqrt{2}}{Lt}$$

Ec. 6. Resistencia de compresión diagonal vertical de muretes.

V'm: Fuerza de compresión diagonal vertical en muretes (kg/cm²).

P: Peso aplicado (kg).

A: Área del espécimen bajo prueba (cm²).

Dosificación

Agregado fino:

Este material tiene origen en las canteras ya sea de rocas o aluviales, debiendo de estar exentas de sales, polvos o cualquier material que contamine sus partículas. Asimismo, se contempla como agregado fino al material que ingresa en el tamiz N°4 (4.75 mm) y a su vez pasa más de la mitad del material en los dos tamices adyacentes por lo que alcanza un módulo de fineza que va del 1.6 a 2.5 acorde al reglamento de edificaciones [37, p. 545].

Tabla III

Granulometría del agregado fino

MALLA ASTM	% QUE PASA
N°4 (4.75 mm)	100
N°8 (2.36 mm)	95 a 100
N°16 (1.18 mm)	75 a 100
N°30 (0.60 mm)	40 a 75
N°50 (0.30 mm)	10 a 35
N°100 (0.15 mm)	2 a 10
N°200 (0.075 mm)	Menos de 2

Nota: Tomado de norma E 0.70 [37, p. 545].

Ensayo de laboratorio

En la norma NTP 400.012 [38]:

a) Granulometría de agregado fino

Abanto [33], adiciona que es la distribución por dimensiones de las arenas, determinadas por tamices estandarizados, para el agregado fino son las mallas N°s 4, 8, 16, 30, 50 y 100.

En la NTP 400.012 [38], se establece que la proporción mínima de la muestra que será de 350 gr post secado en el horno, dicha muestra se verterá sobre los tamices normalizados para determinar la distribución de su tamaño de partículas consiguiendo así la curva granulométrica y módulo de fineza. Teniendo como método de prueba en primer lugar introducir el espécimen en el horno a una calentura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ en un tiempo de un día, luego se extraerá y se pesará como mínimo 350 gr, posteriormente se verterá sobre los tamices los cuales deberán de estar en forma decreciente a su abertura y se situaran en un maquina vibradora o se agitará manualmente por un periodo de 5 min, finalmente se registrará la cantidad de muestra retenida en cada tamiz.

b) Curva granulométrica

La NTP 400.012 [38], la curva granulométrica proporciona una mejor visión de la distribución de partículas de los agregados representándose en porcentajes acumulados que pasan por cada tamiz respectivamente y siempre respetando los límites de cada tamiz.

c) Módulo de fineza

Es el factor que posibilita establecer la fineza o grosor se característico del material, consiguiéndose al sumar las cantidades retenidas acumuladas en los tamices.

El módulo de fineza se obtendrá usando la ecuación:

$$M.F = \frac{\sum(\% \text{ retenido acumulado})}{100}$$

Ec. 7. Módulo de finura

Cemento

Es un material de la construcción el cual es denominado Cemento Portland, su origen se proviene del combinado de caliza y la arcilla carbonizada luego de la molienda, este material se caracteriza por poseer atributos conglomerantes cuando es hidratado por agua potable, obteniendo gran adherencia y cohesión proporcionando la mezcla de las partículas de los agregados creando un solo componente [33].

Agua

El agua que se empleará para mezclar y fraguado del concreto o mortero, cumplirá con los requerimientos de ser para uso humano estando exento de cualquier sustancia mortífera y de restos fecales conforme a lo exigido en la NTP [33].

Escoria de aluminio secundario

Según Shen et al., [39], es un residuo sólido de aluminio que se obtiene del desecho de aluminio primario, está compuesto por alúmina entre un 40% a 60% de su peso, de nitruro de aluminio en un 10% a 30% del peso y de sales u otros elementos entre un 5% a 15% de su peso. Asimismo, Zhu et al., [40] lo define como un residuo peligroso debido a que está compuesto por materiales contaminantes como nitruro de aluminio, cloruro, fluoruro y metales pesados.

Reutilización de escoria de aluminio secundario

Las técnicas de reutilización de los residuos de escoria de aluminio secundario aún se encuentran en etapa primaria, esto no ha impedido que se dé un uso provisional como el de para la fabricación de hidrogeno o de materiales como zeolíticos e hidróxidos dobles laminares [41].

Composición química de la escoria de aluminio secundario

Según Nduka et al., [42], expresa que después de realizar un estudio químico de la escoria de aluminio se consiguió de la industria de Ota, estado de Ogun, Nigeria, obteniendo lo mostrado en tabla 4.

Tabla IV

Composición química de la escoria de aluminio secundario

Elementos	SiO ₂	CaO	Na ₂ O	Al ₂ O ₃	Fe ₃ O ₃	MgO	SO ₃	K ₂ O	Al
Composición	7.17	0.07	0.06	63.34	0.03	0.04	0.03	0.01	28.77

Nota: Adaptado de Nduka et al., [42].

II. MATERIALES Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de Investigación

Esta investigación se identifica como de tipo aplicada, puesto que al integrar en la mezcla de mortero tradicional el material de escoria de aluminio se verificará mediante pruebas cual es la contribución en su desempeño estructural en muros de albañilería sometidos a cargas axiales.

Diseño de Investigación.

La investigación experimental busca manejar una variable experimental en un ambiente controlado, con la intención de explicar un hecho o acontecimiento característico [43]. En la investigación se manejará la variable independiente para poder describir que efectos tiene esta sobre la variable dependiente.

2.2. Variables, Operacionalización

Variable dependiente

Diseño de mezcla de mortero.

Variable independiente

Escorias de aluminio secundario.

Operacionalización de variables

Tabla V

Variable dependiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Tipo de variable	Escala de medición
Diseño de mezcla de mortero	Es una mezcla aglomerante que se elabora a partir de la combinación de cemento, arena, y agua para emplearlo frecuentemente en trabajos de albañilería [28].	Se analizarán diseños de mortero patrón y con la incorporación de EAS, a las muestras se les determina sus propiedades físicas y mecánicas para luego emplear la dosificación óptima para ensayos en albañilería.	Propiedades físicas	Fluidez	%	Observación directa, Análisis de documentos y ensayos en laboratorios	Dependiente	De razón
			Propiedades mecánicas	Densidad	Kg/m ³			
				Resistencia a la compresión en cubos	Kg/cm ²			
				Resistencia a la flexión	Kg/cm ²			
			Dosificación	Resistencia a la compresión en prismas	Kg/cm ²			
				Resistencia adherencia	Kg/cm ²			
				Resistencia a la compresión en diagonal	Kg/cm ²			
	Agregado Fino	Kg						
	Cemento	Kg						
	Agua	Kg						

Tabla VI

Variable independiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Tipo de variable	Escala de medición
Escorias de aluminio secundario	Son residuos que se obtienen de las funciones de aluminio, siendo muy común el verter dichos residuos en vertederos locales.	La escoria de aluminio secundario (EAS) se obtendrá de la fundición Inca-Perú, luego se tamizará y se eliminará el material retenido en la malla N°4, posteriormente se incorporará en dosificaciones a la mezcla de mortero	Incorporación de Escorias	Porcentaje de (EAS) 5%	%	Observación, Análisis de documentos y ensayos en laboratorios	Independiente	Intervalo
		Porcentaje de (EAS) 10%		%				
		Porcentaje de (EAS) 15%		%				
		Porcentaje de (EAS) 20%		%				

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

Población

La población es el grupo de elementos finitos o infinitos, que tienen cualidades en común las cuales estarán relacionadas con las conclusiones que se tendrán en la investigación [44]. La población de la investigación la formaran los morteros patrón y experimentales con la incorporación de aluminio secundario.

Muestra

La muestra es una fracción del universo de la población, la cual será estudiada para determinar los datos de la población de una forma general sin recurrir a muchos gastos [45]. En la investigación la muestra abarcará a él mortero patrón y con la incorporación de escoria de aluminio secundario en 5%, 10%, 15% y 20% reemplazando al peso de la arena y para un diseño de mortero de 1:3.5, 1:4, 1:5 y 1:6, elaborando en total 492 muestras compuestas por 60 muestras para el ensayo densidad en mortero, 180 muestras para resistencia a compresión en mortero, 180 muestras para resistencia a la flexión en mortero, asimismo, se realizó muestras de mortero en unidades de albañilería teniendo 24 muestras por cada uno en resistencia a la adherencia, resistencia a la compresión en prismas y resistencia a la compresión diagonal.

Tabla VII

Muestras de resistencia a la compresión y flexión del mortero

Dosificaciones	Días	Diseño de mortero			
		1:3.5	1:4	1:5	1:6
	7	3	3	3	3
Patrón	14	3	3	3	3
	28	3	3	3	3
5%	7	3	3	3	3
	14	3	3	3	3

	28	3	3	3	3
	7	3	3	3	3
10%	14	3	3	3	3
	28	3	3	3	3
	7	3	3	3	3
15%	14	3	3	3	3
	28	3	3	3	3
	7	3	3	3	3
20%	14	3	3	3	3
	28	3	3	3	3
Total, resistencia a la compresión				180	
Total, resistencia a la flexión				180	

Tabla VIII

Muestras de densidad del mortero

Dosificaciones	Días	Diseño de mortero			
		1:3.5	1:4	1:5	1:6
Patrón	28	3	3	3	3
5%	28	3	3	3	3
10%	28	3	3	3	3
15%	28	3	3	3	3
20%	28	3	3	3	3
Total, densidad			60		

Tabla IX

Muestras de mortero en unidades de albañilería

Dosificaciones	Días	Diseño de mortero			
		1:3.5	1:4	1:5	1:6
Patrón	28	3	3	3	3
Experimental	28	3	3	3	3
Total, resistencia a la adherencia				24	
Total, resistencia a la compresión en prismas				24	
Total, resistencia a la compresión diagonal				24	

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

Es la acción de percibe el comportamiento del fenómeno en circunstancias habituales en el instante en el que se producen [43]. Se emplearon fichas de recolección de datos para anotar los hallazgos conseguidos en el momento del ensayo.

Validez

La validez es el hecho de certificar que los resultados obtenidos son producto de la variable independiente y no de otras circunstancias externos a la investigación [46]. Para que los datos obtenidos en la investigación tengan validez, los ensayos realizados se basaron en las normativas vigentes, donde se especifica el procedimiento a realizar y aparatos que se deben emplear teniendo en cuenta que estos deben de estar calibrados y certificados por el laboratorio.

2.4.1. Confiabilidad

La confiabilidad de un instrumento está relacionada con el grado de que dicho resultado observado en un individuo se repita indiferentemente del tiempo o lugar en que se vuelva a aplicar el instrumento [47]. Para que el instrumento de recaudación de datos utilizado en la investigación sea confiable, se realizó con la guía de un especialista a cargo el cual contribuyo a que esté de acuerdo a las normas.

2.5. Procedimiento de análisis de datos

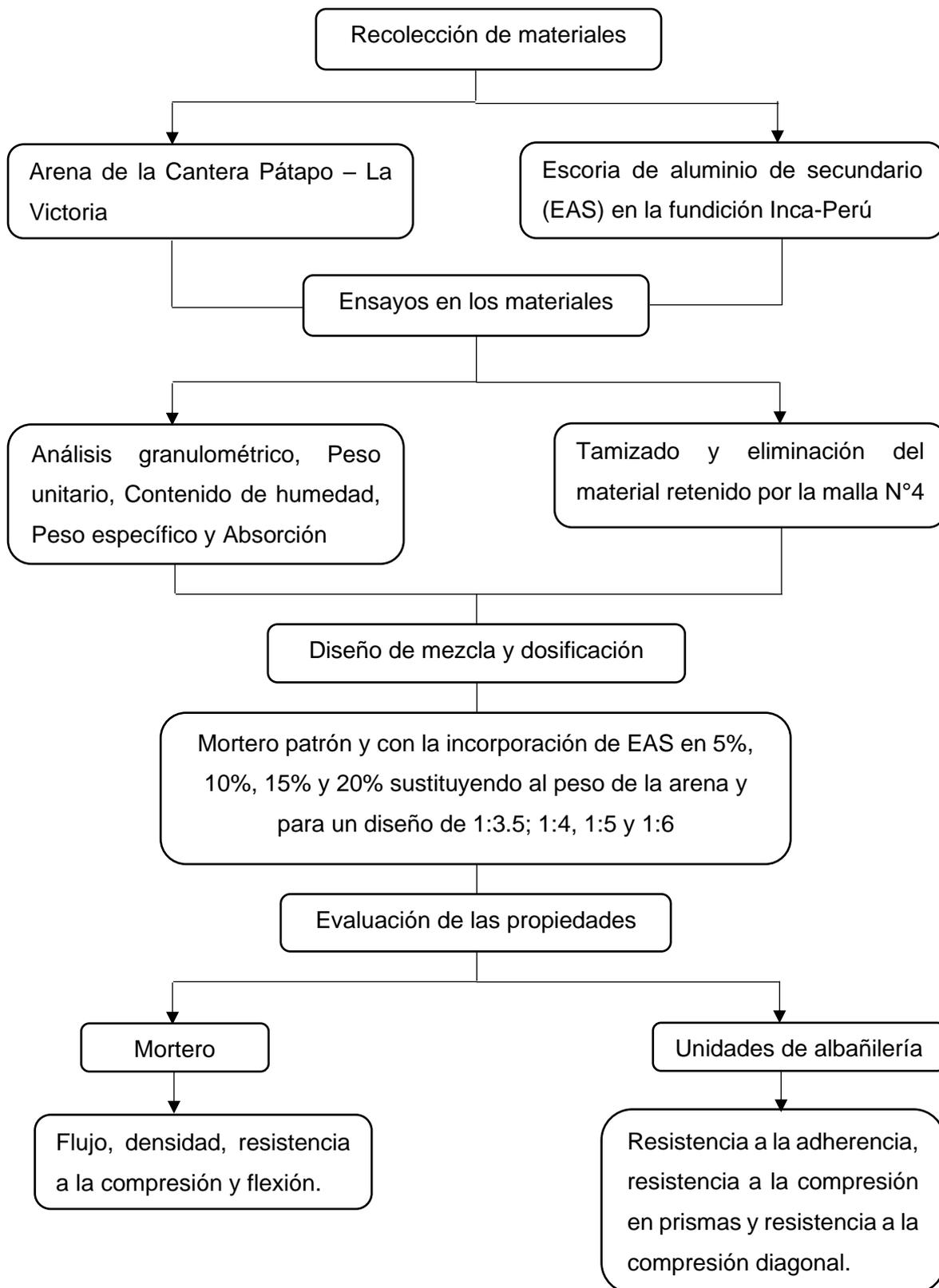


Fig. 1. Diagrama de flujo

Descripción de procesos

Preparación de las muestras

La técnica de elaboración de las muestras consta, en pesar previamente los elementos a utilizarse según el diseño de mezcla de mortero que se desee elaborar, para ello se mezcló el cemento, arena gruesa, escoria de aluminio y $2/3$ del agua empleando una mezcladora por un periodo de 1 min, luego se añadió la arena gruesa y escoria de aluminio para mezclado nuevamente durante un periodo de 30 seg y finalmente se añade el restante de agua y se mezcla durante otros 30 seg o hasta obtener la homogeneidad de la mezcla.

Prueba de fluidez del mortero

Se desarrollará la prueba en la mesa de flujo, basado en los métodos dispuestos en la normativa NTP 334.057, es usual aplicarlo en pruebas normalizadas que requieran un mortero con contenido de agua apropiado que brinde un grado representativo de fluidez, al $110 \pm 5\%$ de fluidez brinda una mejor trabajabilidad en el mortero.

Prueba de densidad del mortero

Para la realización de esta prueba se registrará la masa seca, masa saturada y masa sumergida de las muestras de mortero en estado endurecido para poder determinar su densidad de consentimiento de la norma NTP 339.604.

Prueba de resistencia a compresión del mortero

Esta prueba se efectuó acorde a la norma NTP 334.051, donde se indica que se determinará la resistencia a compresión del mortero diseño de cubos de 50 mm por cada cara, realizándose 3 especímenes por cada diseño de 1:3.5, 1:4, 1:5, 1:6 y sustitución de arena por escoria de aluminio secundario en 5%, 10%, 15% y 20%, ensayados a los 7, 14, 21 y 28 días.

Prueba de resistencia a flexión del mortero

La resistencia a flexión del mortero se determinó según la norma NTP 334.120, elaborando barras de mortero con una dimensión de (40 x 40 x 160) en mm, y de igual manera, teniendo 3 muestras por cada diseño de 1:3.5, 1:4, 1:5 y 1:6 y sustitución de arena por escoria de aluminio secundario en 5%, 10%, 15% y 20%, ensayados a los 7, 14, 21 y 28 días.

Prueba de resistencia a compresión en prismas

Para esta prueba de acuerdo a la norma NTP 334.129, se deberán de construir prismas de ladrillo, teniendo cada ladrillo una altura mínima de 100 mm, dichos prismas serán curados durante 48 horas para luego cubrirlas con bolsas y mantenerlas en una zona a una temperatura de $24\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 8\text{ }^{\circ}\text{C}$, asimismo, dos días antes del ensayo se deberá de retirar las bolsas. Para el establecimiento de la resistencia a compresión en prismas se elaborarán 3 muestras por cada diseño de mortero de 1:3.5, 1:4, 1:5, 1:6 y con la sustitución de arena por escoria de aluminio secundario en 5%, 10%, 15% y 20%, siendo sometidas a rotura a los 28 días.

Prueba de resistencia a la adherencia de la albañilería

Para establecer la resistencia a la adherencia del mortero en unidades de albañilería se hará acorde a la norma NTP 339.605, para ello se prepararán 3 prismas de albañilería por cada diseño de mortero en 1:3.5, 1:4, 1:5, 1:6 y con sustitución de arena por escoria de aluminio en 5%, 10%, 15% y 20%, ensayados a los 28 días de curado. El ensayo consistirá en emplear una fuerza perpendicular a las muestras de albañilería acostadas sobre el equipo de prueba.

Ensayo de resistencia a compresión diagonal

Basados en los requerimientos de la norma NTP 339.621, los muretes serán levantados por 6 hiladas por 2.5 de ladrillos que serán asentados en soga teniendo un

espesor de mortero de 1.5 cm, consiguiendo dicho murete de longitudes de 60 cm x 60 cm, asimismo, los muretes serán sometidos a cargar a los 28 días.

2.6. Criterios éticos

La investigación se dirige a los criterios éticos presentados por la USS, en donde se establece el respeto hacia los demás autores citando siempre como es debido sus investigaciones, y rigiéndose por las políticas antiplagio como el Turnitin.

Criterios de rigor científico

Esta investigación se realizó bajo estricta supervisión de un ingeniero especialista, así como también de un técnico para los ensayos de laboratorio verificando que los datos obtenidos sean confiables eliminando cualquier error por sesgo.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

Resultados con respecto al objetivo específico 1

Propiedades físicas del agregado fino – Cantera Pátapo (La Victoria)

Análisis granulométrico

Para determinar el análisis granulométrico del agregado fino se realizó la prueba de consenso a la norma NTP 400.012, en donde se conocer la distribución de las partículas del agregado fino empleado para la investigación.

Tabla X

Análisis granulométrico del agregado fino

Malla		% Retenido	% Que Pasa	GRADACIÓN	Módulo de
Pulg.	(mm.)	Acumulado	Acumulado	"C"	fineza
3/8"	9.520	0.0	100.0	100	
Nº 4	4.750	0.0	100.0	95 - 100	
Nº 8	2.360	4.9	95.1	80 - 100	
Nº 16	1.180	23.5	76.5	50 - 85	2.491
Nº 30	0.600	50.8	49.2	25 - 60	
Nº 50	0.300	76.1	23.9	10 - 30	
Nº 100	0.150	93.8	6.2	2 - 10	

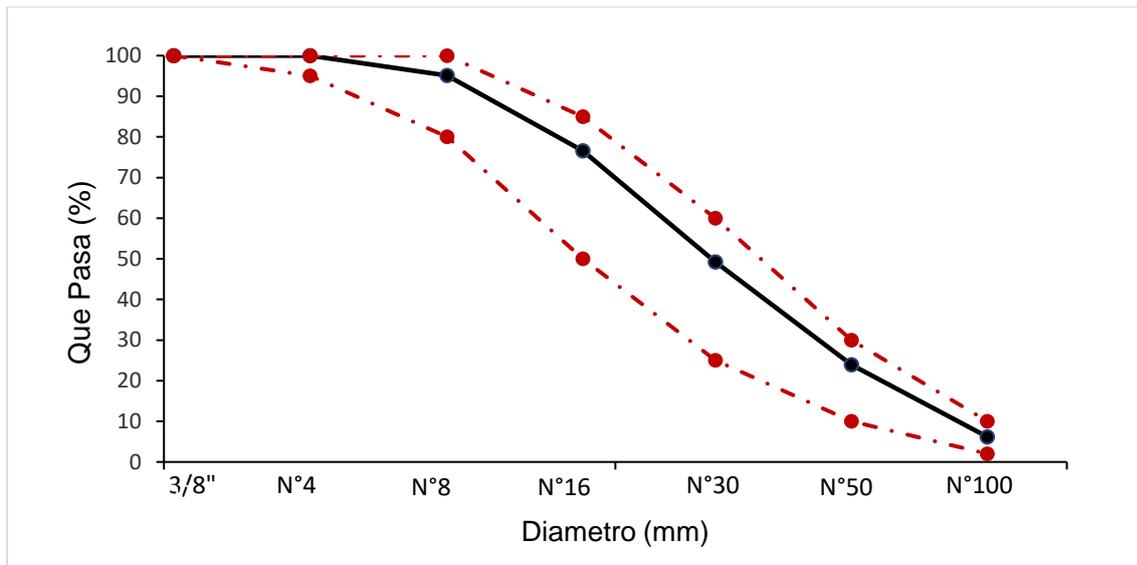


Fig. 2. Curva granulométrica del agregado fino

Se pudo notar que la distribución de partículas del agregado fino de la cantera Pátapo - La Victoria, se encuentra dentro del rango permitido, teniendo una gradación C y un módulo de fineza de 2.491.

Peso específico y absorción

El peso específico y la absorción del agregado fino se determinaron según la norma NTP 400.022, cumpliendo todos los requerimientos establecidos.

Tabla XI

Peso específico y absorción del agregado fino

Propiedad	Und	Resultado
Peso específico de masa	(gr/cm ³)	2.423
Porcentaje de absorción	%	0.756

En la tabla 11, se puede observar que el peso específico y absorción obtenido fueron de 2.423 gr/cm³ y 0.756% respectivamente.

Peso unitario y contenido de humedad

El ensayo para determina el peso unitario y el contenido de humedad del agregado fino se realizó acorde a la norma NTP 400.017 y NTP 339.185 respectivamente, siguiendo el procedimiento y parámetros establecidos.

Tabla XII

Peso unitario y contenido de humedad del agregado fino

Propiedad	Und	Resultado
Peso Unitario Suelto Húmedo	Kg/m ³	1486.67
Peso Unitario Suelto Seco	Kg/m ³	1462.97
Peso Unitario Compactado Húmedo	Kg/m ³	1729.83
Peso Unitario Compactado Seco	Kg/m ³	1702.98
Contenido de Humedad	(%)	1.58

Se puede observar que el agregado fino obtuvo un peso unitario suelo húmedo de 1486.67 kg/cm³, peso unitario suelto seco de 1462.97 kg/cm³, peso unitario compactado húmedo de 1729.83 kg/cm³, peso unitario compactado seco de 1702.98 kg/cm³ y contenido de humedad de 1.58%.

Resultados con respecto al objetivo específico 2

Propiedades físicas del mortero patrón y experimental incorporando escoria de aluminio secundario

Fluidez de la mezcla de mortero

Para efectuar la prueba de fluidez en la mezcla de mortero se sustentó en la norma NTP 334.057, en donde se indica el método a seguir e instrumento a utilizar, la importancia de determinar la fluidez en la mezcla de mortero se encuentra conocer la trabajabilidad que tiene dicho material, es así que dicha fluidez según la norma debe de estar entre los rangos de 110% ± 5%.

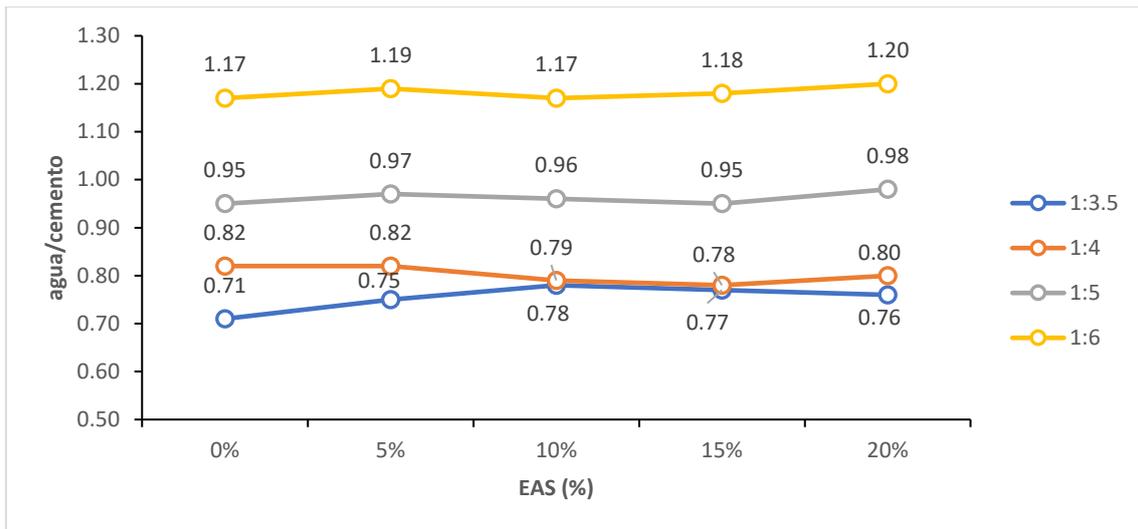


Fig. 3. Fluidéz en la mezcla de mortero patrón y experimental

Como podemos ver con mayor dosificación de escoria de aluminio secundario la demanda de agua aumentaba en comparación a la mezcla de mortero patrón.

Densidad del mortero endurecido

La norma NTP 339.604, plantea el método a seguir, para establecer la densidad del mortero endurecido, la cual está relacionada con el comportamiento mecánico que dichas mezclas de mortero tendrán, para el ensayo se elaboraron 3 muestras cubicas de mortero con una dimensión de 50 mm cada lado.

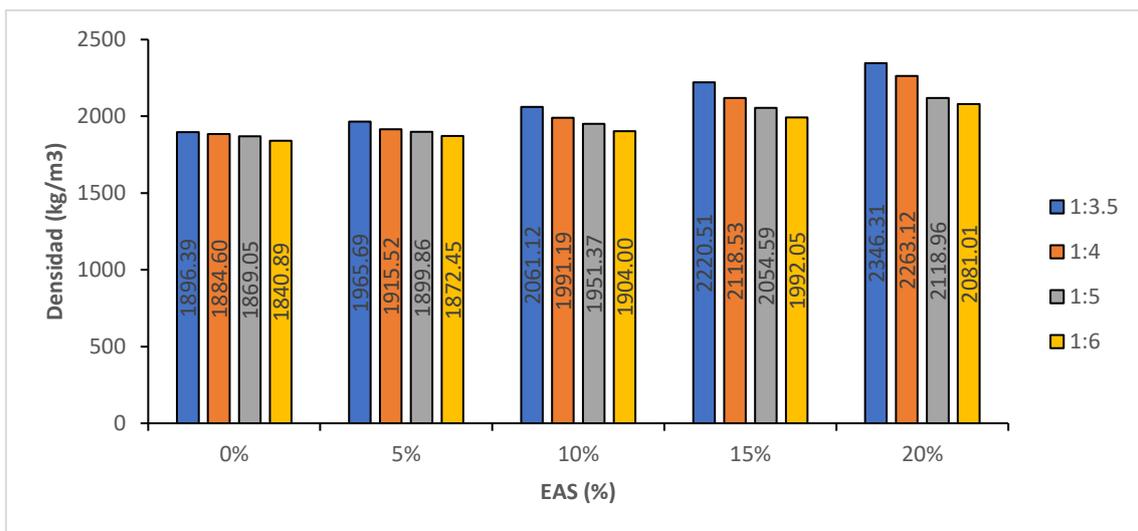


Fig. 4. Densidad del mortero patrón y experimental

Se observa que con una mayor dosificación de escoria de aluminio en el mortero la densidad aumenta, obteniendo sus mayores valores con la dosificación de 20%.

Resultados con respecto al objetivo específico 3

Propiedades mecánicas del mortero patrón y experimental incorporando escoria de aluminio secundario

Resistencia a la compresión en cubos de mortero

La resistencia a la compresión del mortero se determinó acorde a la norma NTP 334.051, empleando 3 cubos de mortero por cada dosificación de escoria de aluminio y diseño, dichos cubos tenían una dimensión de 5 cm por cada lado, asimismo, las muestras fueron ensayadas en tiempo de fraguado de 7, 14, 21 y 28 días.

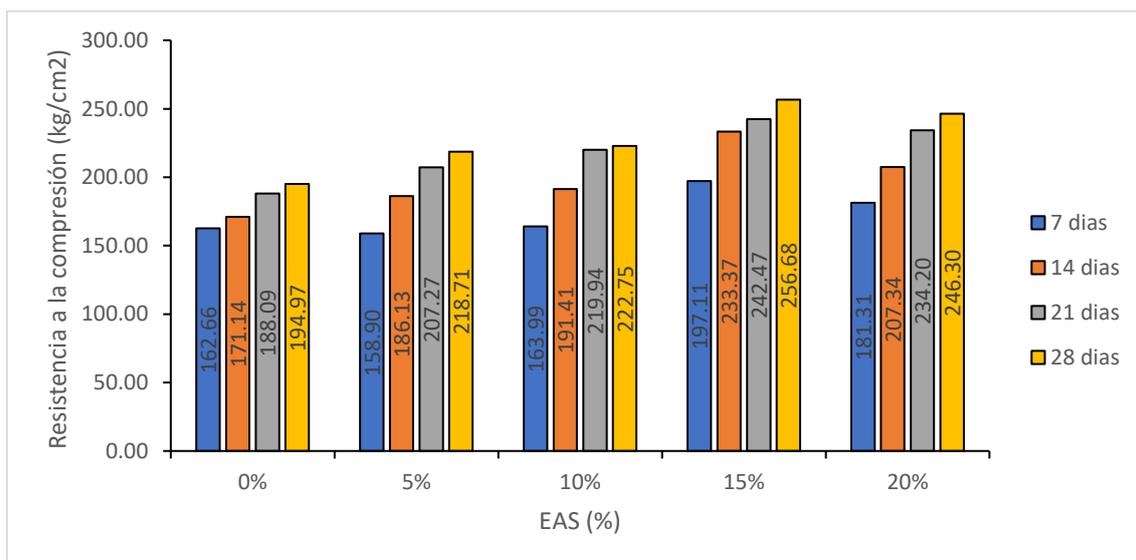


Fig. 5. Resistencia a la compresión del mortero con un diseño de 1:3.5

Se muestra la resistencia a la compresión del mortero para un diseño de 1:3.5, teniendo para el mortero patrón una resistencia a los 28 días de 194.97 kg/cm², quedando superado por el mortero con una dosificación de 15% de aluminio secundario el cual alcanza una resistencia máxima a los 28 días de 256.68 kg/cm².

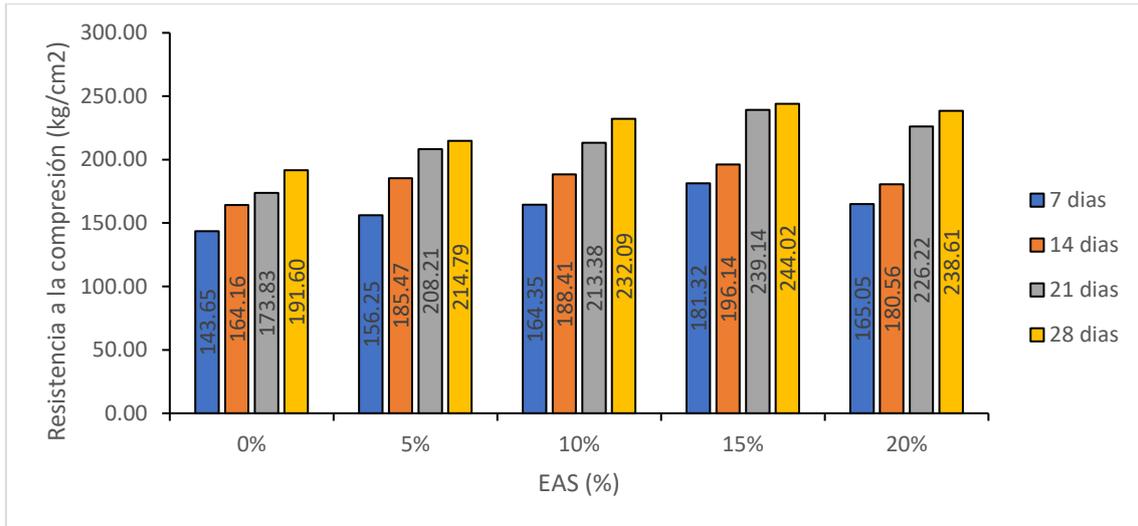


Fig. 6. Resistencia a la compresión del mortero con un diseño de 1:4

Se muestra la resistencia a la compresión del mortero para un diseño de 1:4, teniendo para el mortero patrón una resistencia a los 28 días de 191.60 kg/cm² que fue superado por el mortero con una dosificación de 15% de aluminio secundario el cual obtuvo una resistencia máxima a los 28 días de 244.02 kg/cm².

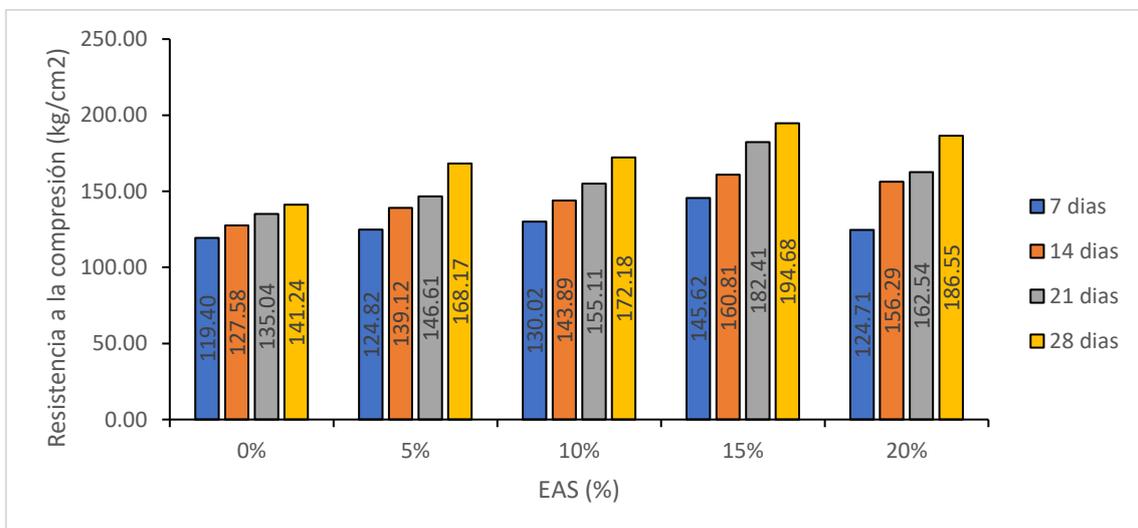


Fig. 7. Resistencia a la compresión del mortero con un diseño de 1:5

Se muestra la resistencia a la compresión del mortero para un diseño de 1:5, teniendo para el mortero patrón una resistencia a los 28 días de 141.24 kg/cm² que paso a ser superado por el mortero con una dosificación de 15% de aluminio secundario el cual obtuvo una resistencia máxima a los 28 días de 194.68 kg/cm².

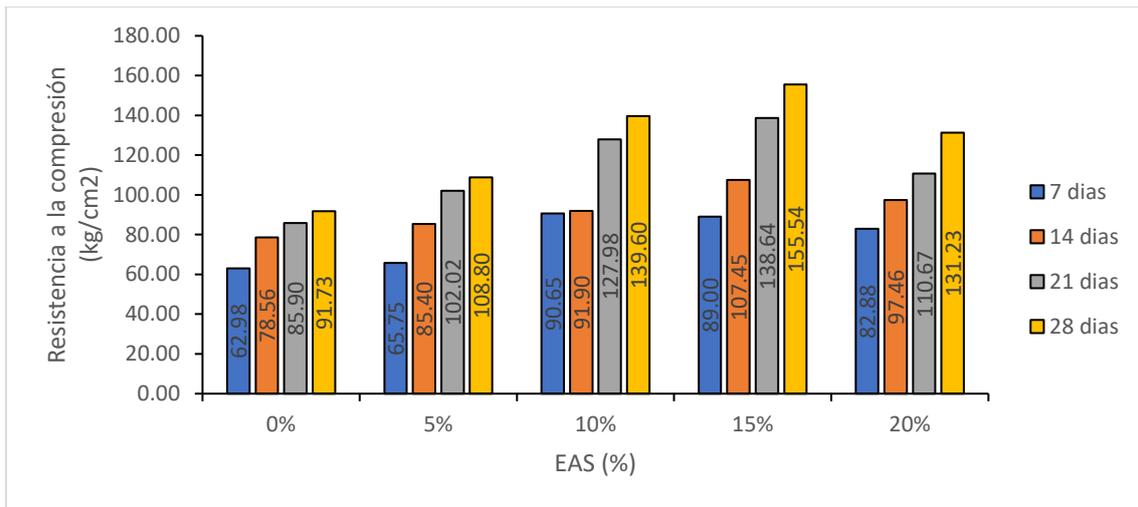


Fig. 8. Resistencia a la compresión del mortero con un diseño de 1:6

Se muestra la resistencia a la compresión del mortero para un diseño de 1:6, teniendo para el mortero patrón una resistencia a los 28 días de 91.73 kg/cm², que paso a ser superado por el mortero con una dosificación de 15% de aluminio secundario el cual obtuvo una resistencia máxima a los 28 días de 155.54 kg/cm².

Resistencia a la flexión en viguetas de mortero

La prueba para cuantificar la resistencia a la flexión se realizó basándose en lo indicado por la norma NTP 334.120, para ello se elaboraron 3 viguetas de mortero con una dimensión de (40 x 40 x 160) en mm, del mismo modo, los especímenes fueron sometidos a rotura a los 7, 14, 21 y 28 días de fraguado.

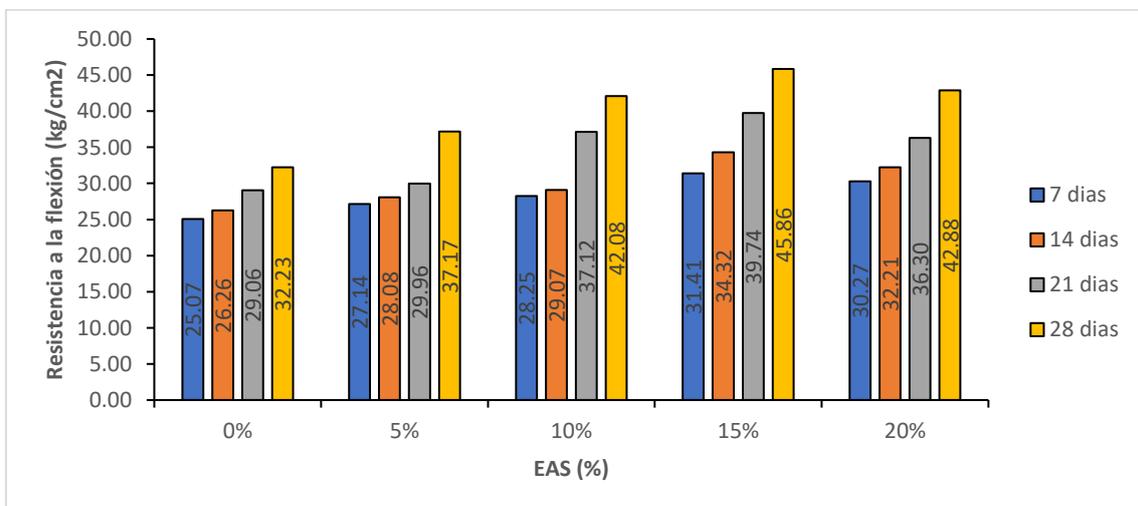


Fig. 9. Resistencia a la flexión del mortero con un diseño de 1:3.5

Se observa los resultados de la resistencia a la flexión del mortero para un diseño de 1:3.5, en el cual se obtuvo para la muestra de mortero patrón una resistencia a los 28 días de 32.23 kg/cm², viéndose sobrepasada por la máxima resistencia a la flexión obtenida por el mortero con 15% de escoria de aluminio secundario con un valor de 45.86 kg/cm².

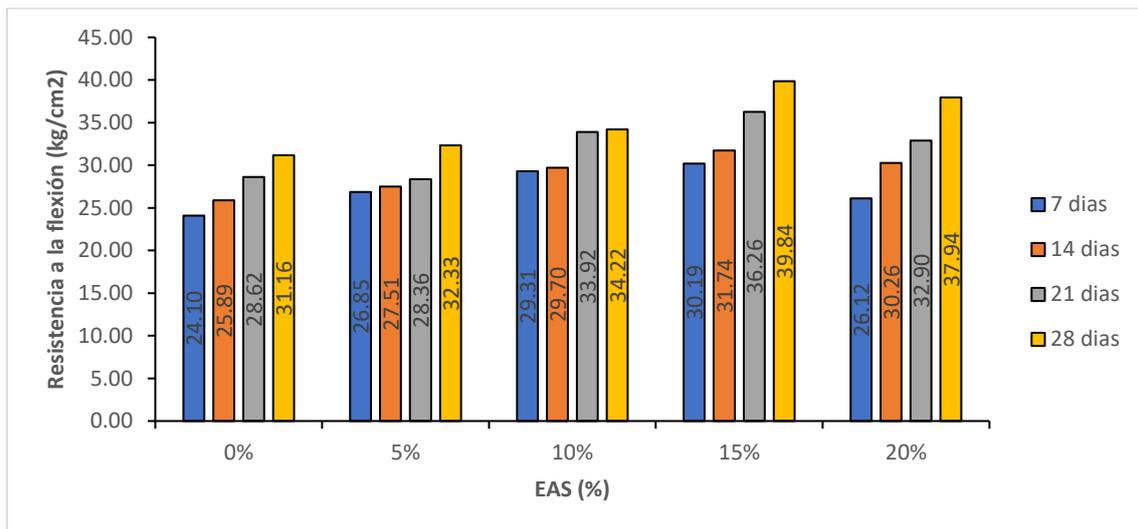


Fig. 10. Resistencia a la flexión del mortero con un diseño de 1:4

Se observa la resistencia a la flexión del mortero para un diseño de 1:4, en el cual se obtuvo para la muestra de mortero patrón una resistencia a los 28 días de 31.16 kg/cm², viéndose sobrepasada en máxima resistencia a la flexión obtenida por el mortero con 15% de escoria de aluminio secundario con un valor de 39.84 kg/cm².

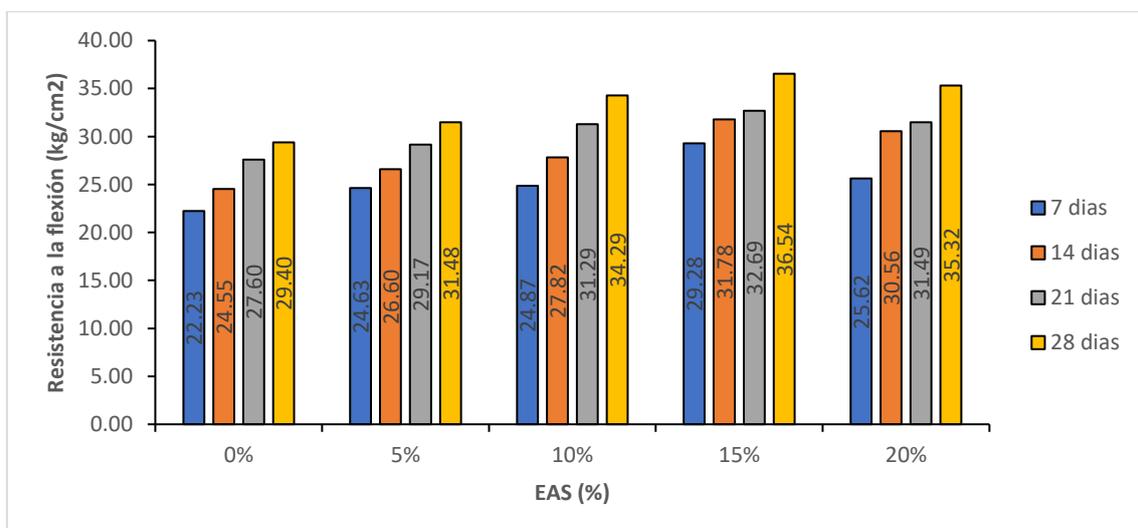


Fig. 11. Resistencia a la flexión del mortero con un diseño de 1:5

Se observa la resistencia a la flexión del mortero para un diseño de 1:5, en el cual se obtuvo para la muestra de mortero patrón una resistencia a los 28 días de 29.40 kg/cm², viéndose sobrepasada en máxima resistencia a la flexión obtenida por el mortero con 15% de escoria de aluminio secundario con un valor de 36.54 kg/cm².

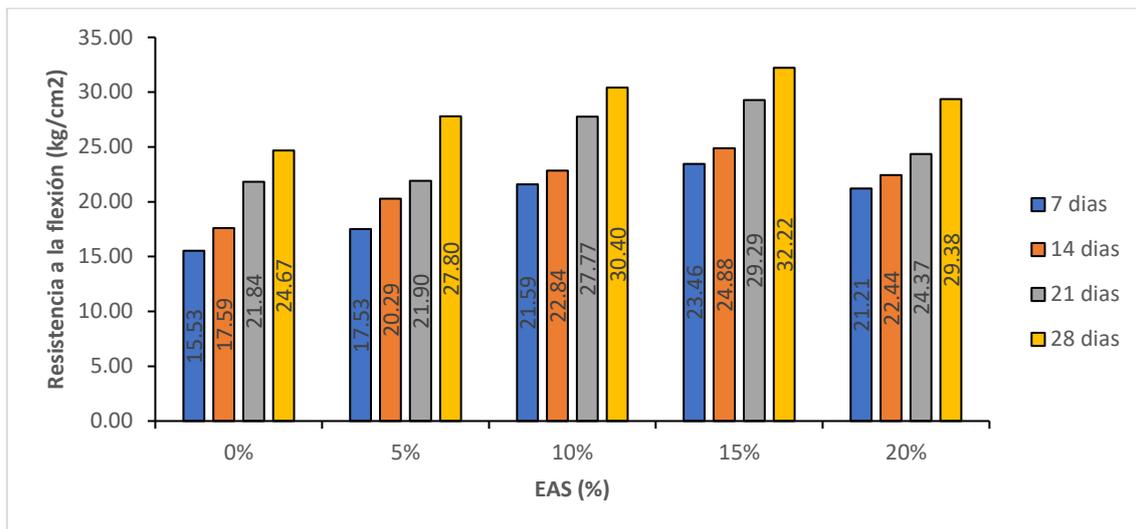


Fig. 12. Resistencia a la flexión del mortero con un diseño de 1:6

Se observa la resistencia a la flexión del mortero para un diseño de 1:5, en el cual se obtuvo para la muestra de mortero patrón una resistencia a los 28 días de 24.67 kg/cm², viéndose sobrepasada por la máxima resistencia a la flexión obtenida por el mortero con 15% de escoria de aluminio secundario con un valor de 32.22 kg/cm².

Resultados con respecto al objetivo específico 4

Propiedades mecánicas en unidades de albañilería del mortero patrón y experimental incorporando escoria de aluminio secundario

Como se puede conocer en los resultados anteriormente mostrados, la muestra de mortero con una dosificación de 15% de escoria de aluminio secundario, logra un mejor comportamiento en cada propiedad, por lo que se empleará para los ensayos en unidades de albañilería con la intención de cuantificar su desempeño estructural en muros.

Resistencia a la adherencia

La prueba de resistencia a la adherencia se efectuó teniendo en cuenta a la normativa NTP 339.605, para esta prueba se empleó unidades de albañilería unidos con junta de mortero patrón y experimental con una dosificación de 15% de escoria de aluminio secundario.

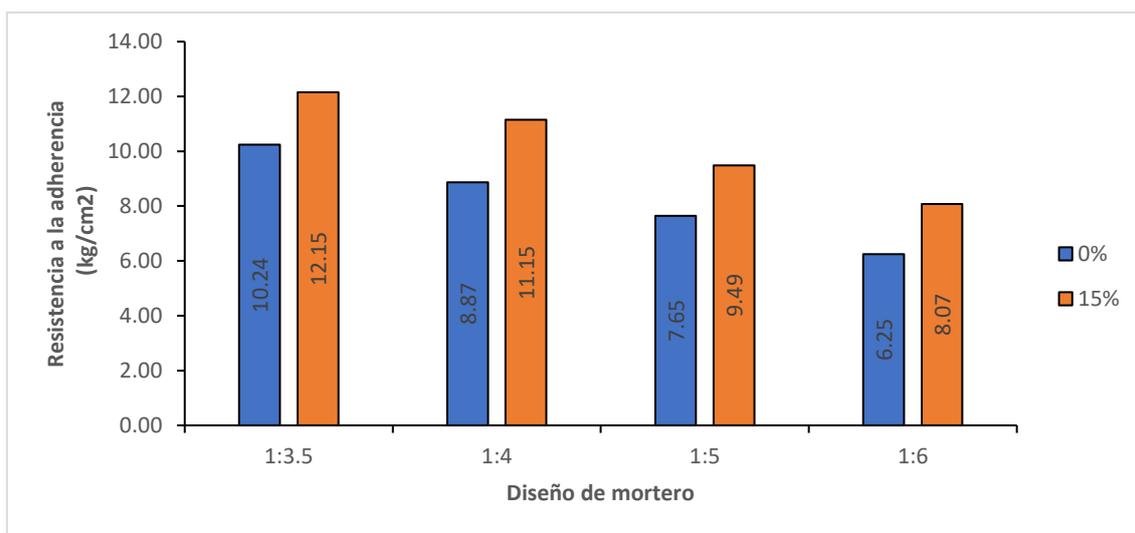


Fig. 13. Resistencia a la adherencia en unidades de albañilería con el mortero patrón y experimental

Se observa que la resistencia a la adherencia de las unidades de albañilería con el mortero con 15% de escoria de aluminio secundario alcanzan un mayor valor con 12.15 kg/cm² para un diseño de 1:3.5, en contraste a las muestras con el mortero patrón que aportó una resistencia de 10.24 kg/cm² con el mismo diseño,

Resistencia a la compresión en prismas

Para determinar la resistencia a compresión en prismas de albañilería se realizó la prueba acorde a la norma NTP 334.129, la cual indica el método y parámetros requeridos. Para ello se elaboraron prismas de albañilería unidas con el mortero patrón y experimental con una dosificación de 15% de escoria de aluminio secundario ensayados a los 28 días.

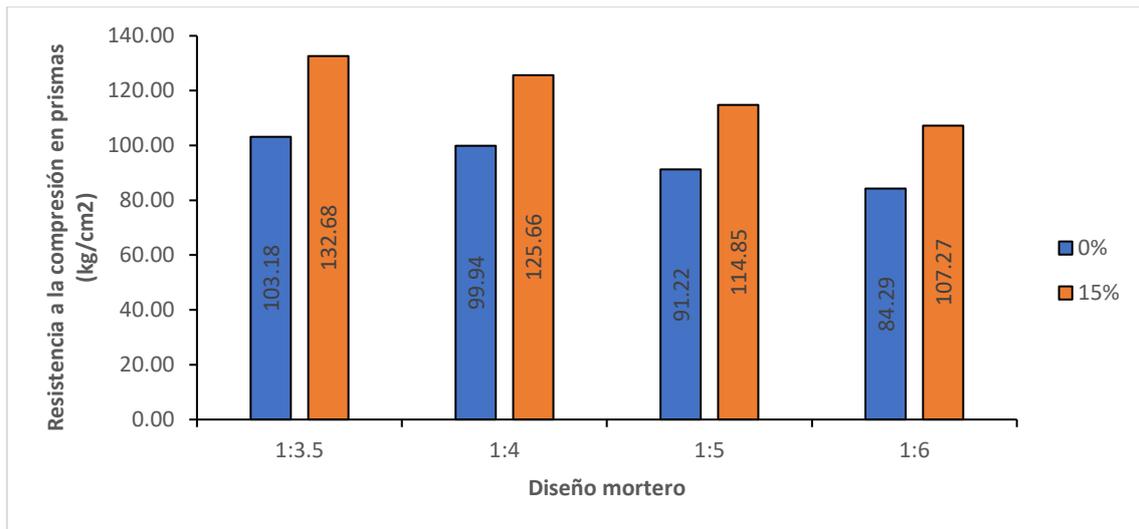


Fig. 14. Resistencia a la compresión en prismas en unidades de albañilería con el mortero patrón y experimental

Se observa que la resistencia a la compresión en primas de las unidades de albañilería con el mortero con 15% de escoria de aluminio secundario alcanzan un mayor valor con 132.68 kg/cm² para un diseño de 1:3.5, en contraste a las muestras con el mortero patrón que obtuvo una resistencia de 103.18 kg/cm² con el mismo diseño,

Resistencia a la compresión diagonal

La resistencia a compresión diagonal se determinó acorde a lo determinado por la norma NTP 339.621, para ello se realizaron muretes con las unidades de albañilería unidas con mezcla de mortero patrón y experimental con el 15% de escoria de aluminio secundario, los cuales fueron ensayados a los 28 días.

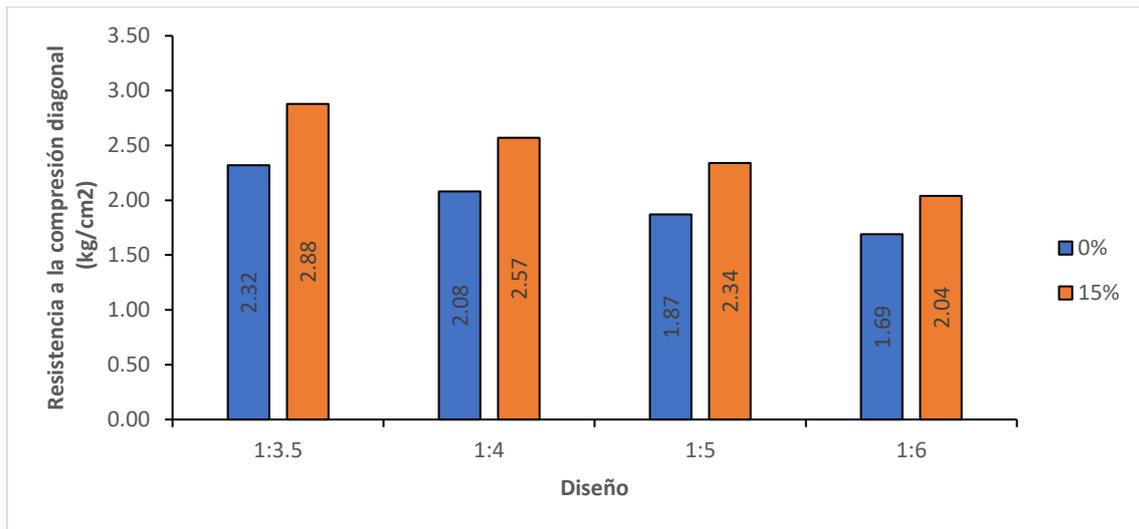


Fig. 15. Resistencia a la compresión diagonal en unidades de albañilería con el mortero patrón y experimental

Se observa que la resistencia a la compresión diagonal de las unidades de albañilería con el mortero con 15% de escoria de aluminio secundario alcanzan un mayor valor con 2.88 kg/cm² para un diseño de 1:3.5, en contraste a las muestras con el mortero patrón que obtuvo una resistencia de 2.32 kg/cm² con el mismo diseño,

3.2. Discusión

Discusión 1: Posteriormente a la determinación de los atributos físicos del agregado fino de la Cantera – Pátapo La Victoria, se pudo conocer del análisis granulométrico que este cumplía con una gradación C y obtuvo un módulo de fineza de 2.491, asimismo, su peso específico y absorción fue de 2.423 gr/cm^3 y 0.756% respectivamente, del ensayo de peso unitario, obtuvo un peso unitario suelto húmedo de 1486.67 kg/m^3 , peso unitario suelto seco de 1462.97 kg/m^3 , peso unitario compactado húmedo de 1729.83 kg/m^3 y un peso unitario compactado seco de 1702.98 kg/m^3 , además se conoció que su contenido de humedad era de 1.58% .

Discusión 2: La relación agua / cemento obtenido del ensayo de fluidez del mortero se puede apreciar como esta aumenta a nivel que la dosificación de escoria de aluminio secundaria aumenta, obteniendo con una dosificación del 20% sus máximos valores que fueron de 0.76, 0.80, 0.98 y 1.20 para un diseño de 1:3.5, 1:4, 1:5 y 1:6 respectivamente, en cambio para el mortero patrón se obtuvo una relación agua / cemento de 0.71, 0.82, 0.95 y 1.17 para un diseño de 1:3.5, 1:4, 1:5 y 1:6 respectivamente, los resultados coinciden a lo mencionado por You et al., [16], indicando que con un mayor contenido de escoria de cobre la trabajabilidad aumentaba por lo que tenía un beneficio en comparación a las mezclas con una disminución en la relación agua/cemento.

La densidad del mortero se aumentó con un mayor contenido de escoria de aluminio secundario en el mortero, obteniendo con la dosificación de 20% de EAS los máximos incremento de densidad con respecto al mortero patrón de 23.73%, 20.08%, 13.37% y 13.04% para los diseños de 1:3.5, 1:4, 1:5 y 1:6 respectivamente, esto se justifica con lo explicado por Madheswaran et al., [17], donde expresaron que la densidad del mortero aumentaba con un mayor contenido de escoria de cobre cuya gravedad específica fue de 4.12 en comparación de la arena que tuvo un valor de 2.60, por lo que se incrementó la densidad en 9% a 19% con respecto al mortero convencional para una dosificación de escoria

de cobre de 25% y 75%, a su vez esto se confirma por lo obtenido de Pradena et al., [15], donde el aumento de densidad alcanzo un 10.20% con un 40% de escoria de cobre.

Discusión 3: De los hallazgos de la resistencia a la compresión del mortero se dedujo que incremento con un mayor incorporación de escoria de aluminio secundario, llegando a su punto límite con una dosificación de 15% de EAS, aumento en comparación del mortero patrón a los 28 días en 31.65%, 27.36%, 37.83% y 69.56% para un diseño de 1:3.5, 1:4, 1:5 y 1:6 respectivamente, este incrementando de la resistencia a compresión también se da con Campos et al., [24], dado que obtiene su muestra óptima con el 10% de escoria de acero llegando a 6.90 MPa en comparación al mortero convencional con un valor de 6.80 MPa, a los 28 días, del mismo modo para You et al., [16], el uso de 50% de escoria de ferrónquel tuvo un comportamiento más regular incrementando la resistencia a la compresión del mortero hasta un valor aproximado de 65 MPa.

La resistencia a la flexión del motero tuvo una disposición similar a la resistencia a la compresión, dado que con una mayor dosificación de escoria de aluminio en el mortero la resistencia aumentaba, asimismo, se obtuvo con una dosificación del 15% de EAS una mejora significativa alcanzando sus máximo valores con respecto al mortero patrón, aumentando a los 28 días en 42.31%, 27.84%, 24.28% y 30.59% para un diseño de 1:3.5, 1:4, 1:5 y 1:6 respectivamente, esta misma tendencia se encontró en la investigación de Santamaría-Vicario et al., [20], el cual obtuvo con una dosificación de 50% y 75% de escoria de acería una resistencia a flexión de 4.95 N/mm² a los 28 días de curado del mortero, no obstante esta predisposición a incremento la resistencia a flexión con la escoria siderúrgica se contradice por lo obtenido de Pradena et al., [15], dado que la resistencia a flexión disminuyo con la incorporación de la escoria siderúrgica.

Discusión 4: De la prueba de resistencia a la adherencia de las unidades de albañilería que tuvieron como junta la mezcla de mortero patrón y experimental con 15% de EAS, se pudo conocer que con la incorporación de EAS la resistencia aumenta con respecto a las unidades de albañilería que emplearon el mortero patrón en 18.65%, 25.70%, 24.05%

y 29.12% para un diseño 1:3.5, 1:4, 1:5 y 1:6 respectivamente, siguiendo esta predisposición a incremento la resistencia a la adherencia del mortero tenemos el estudio de Pradena et al., [15], logrando un incremento de 20.20% para una dosificación del 40% de escoria de cobre con respecto al mortero convencional, por otra parte, los hallazgos obtenidos se contradicen con la investigación de Santamaría-Vicario et al., [20], los cuales obtienen una disminución máxima de hasta 41.10% con una dosificación de 25% de escoria siderúrgica.

En la resistencia a la compresión en prismas se muestra la misma tendencia mostrada por la resistencia a la adherencia, obteniendo con la incorporación de 15% de EAS una mejor resistencia, alcanzando un aumento con respecto a las muestras que emplearon la mezcla de mortero patrón como junta del 28.59%, 25.74%, 25.90% y 27.26% para un diseño de 1:3.5, 1:4, 1:5 y 1:6 respectivamente, confirma con la investigación de Pradena et al., [15], los cuales obtuvieron con respecto a la muestra que emplea el mortero convencional un incremento de 18.10% para una dosificación de 40% de escoria de cobre en reemplazo de la arena, atribuyendo este incremento a la composición química del cemento.

Para determinar la resistencia a la compresión diagonal se elaboraron muertes que emplearon como junta a la mezcla de mortero patrón y con la incorporación del 15% de EAS, es así que se pudo comprender que con la incorporación de EAS se alcanza una mejor resistencia, obteniendo con respecto a las muestras que emplearon como junta al mortero patrón un aumento del 24.14%, 23.56%, 25.13% y 20.71% para un diseño de 1:3.5, 1:4, 1:5 y 1:6 respectivamente, los resultados coinciden con Pradena et al., [15] que presento en su estudio una tendencia a incrementar la resistencia a compresión diagonal, llegando hasta un incremento del 12% más para una muestra de mortero con 40% de escoria de cobre.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- El agregado fino de la cantera – Pátapo La Victoria obtuvo una gradación “C” con un módulo de fineza de 2.491, peso específico de 2.423 gr/cm^3 y una absorción de 0.756%, asimismo, el peso unitario suelto húmedo fue de 1486.67 kg/m^3 , peso unitario suelto seco de 1462.97 kg/m^3 , peso unitario compactado húmedo de 1729.83 kg/m^3 y un peso unitario compactado seco de 1702.98 kg/m^3 , y contenido de humedad de 1.58%.
- La fluidez del mortero aumenta con un mayor contenido de (EAS), debido a que (EAS) tiene una predisposición a absorber más agua de la mezcla, de igual forma, la densidad aumento con un mayor contenido de (EAS) en el mortero, atribuyéndose este aumento con la gravedad específica de (EAS) en comparación del agregado fino, teniendo con la dosificación óptima de 15% de (EAS) y un diseño de 1:3.5 un incremento de la fluidez de 7.79% y densidad de 17.09% en comparación del mortero patrón.
- La resistencia a la compresión en cubos y resistencia a flexión en viguetas de mortero obtuvieron sus máximos valores con una dosificación del 15% de EAS en el mortero y un diseño de 1:3.5, aumentando en 31.65% la resistencia a la compresión y 42.31% la resistencia a la flexión en comparación al mortero patrón a los 28 días.
- Con la dosificación de 15% de EAS y con un diseño de 1:3.5, incremento la resistencia a la compresión en prismas en 28.59%, resistencia a la adherencia en 18.65% y resistencia a la compresión diagonal en 24.14%, lograron mejores valores en los ensayos de albañilería en comparación a los que emplearon un mortero patrón a los 28 días.

4.2. Recomendaciones

- Se recomienda analizar adecuadamente los componentes de la mezcla de mortero dado es el caso que si no cumplen con los parámetros permitidos por lo noma puede que afecte a la mezcla haciéndola muy variable y no alcanzando con los requisitos exigidos.
- Emplear cemento que no ha estado expuesto a humedad o que cuya bolsa estuviera precintada con anterioridad dado que al utilizarlo en la mezcla de mortero podría alterar los valores de fluidez y por lo tanto no sean precisos.
- Se recomienda emplear variedades de tipo de escoria siderúrgica para futuras investigación y así poder ampliar nuestra comprensión sobre este tipo de materiales, contribuyendo a mejorar de una forma más eficiente la resistencia en la albañilería que utilice este tipo de mortero.
- Se recomienda seguir con esta investigación estudiando otras canteras o marcas de cemento para así poder definir de una mejor manera cuales son los factores que benefician o perjudican a la mezcla de mortero.

REFERENCIAS

- [1] M. Yoldi, E. Fuentes-Ordoñez, S. Korili y A. Gil, «Efficient recovery of aluminum from saline slag wastes,» *Minerals Engineering*, vol. 140, 2019.
- [2] A. Santamaría, J. González, M. Losáñez, M. Skaf y V. Ortega-López, «The design of self-compacting structural mortar containing steelmaking slags as aggregate.,» *Cement & Concrete Composites*, vol. 111, pp. 103627-103660, 2020.
- [3] M. Gruszczyński y M. Lenart, «Durability of mortars modified with the addition of amorphous aluminum silicate and silica fume,» *Theoretical and Applied Fracture Mechanics*, vol. 107, p. 102526, 2020.
- [4] A. Rodríguez, I. Santamaría-Vicario, V. Calderón, C. Junco y J. García-Cuadrado, «Study of the expansion of cement mortars manufactured with Ladle Furnace Slag LFS,» *Materiales de Construcción*, vol. 69, nº 334, p. e183, 2019.
- [5] A. Naghizadeh y S. Ekolu, «Method for comprehensive mix design of fly ash geopolymer mortars,» *Construction and Building Materials*, vol. 202, p. 704–717, 2019.
- [6] A. Font, L. Soriano, S. Pinheiro, M. Tashima, J. Monzó, M. Borrachero y J. Payá, «Design and properties of 100% waste-based ternary alkali-activated mortars: Blast furnace slag, olive-stone biomass ash and rice husk ash,» *Journal of Cleaner Production*, vol. 243, p. 118568, 2020.
- [7] S. Carvalho, F. Vernilli, B. Almada, M. Oliveira y S. Silva, «Reducing environmental impacts: The use of basic oxygen furnace slag in portland cement,» *Journal of Cleaner Production*, pp. 385-390, 2018.

- [8] H. Eskandari-Naddaf y R. Kazemi, «Experimental evaluation of the effect of mix design ratios on compressive strength of cement mortars containing cement strength class 42.5 and 52.5 MPa,» *Procedia Manufacturing*, vol. 22, pp. 392-398, 2018.
- [9] V. Hallet, N. De Belie y Y. Pontikes, «The impact of slag fineness on the reactivity of blended cements with high-volume non-ferrous metallurgy slag,» *Construction and Building Materials*, vol. 257, p. 119400, 2020.
- [10] H. Yang y Y. Che, «Research of Mortar Containing Phosphorous Slag and Calcium Carbonate Nanoparticles,» *Advances in Materials Science and Engineering*, vol. 2019, pp. 1-8, 2019.
- [11] J. Morón, «Modelo de Gestión del Uso de Escoria de Cobre para Disminuir el Impacto Ambiental en la Región Moquegua 2018,» Tacna, 2018.
- [12] J. Cabrejos, «Unas 30 fábricas clandestinas de ollas metálicas funcionan en La Victoria,» 23 Diciembre 2015. [En línea]. Available: <https://rpp.pe/peru/lambayeque/unas-30-fabricas-clandestinas-de-ollas-metalicas-funcionan-en-la-victoria-noticia-924297>.
- [13] Gobierno Regional de Lambayeque, «Nota de Prensa, GR-Desarrollo Productivo,» 06 Enero 2016. [En línea]. Available: <https://www.regionlambayeque.gob.pe/web/noticia/detalle/19273?pass=MTMwOA==>.
- [14] O. Pavez, A. Nazer, O. Rivera, M. Salinas y B. Araya, «Copper slag from different dumps in the Atacama Region used in mortars as partial replacement of cement,» *Revista Materia*, vol. 24, nº 2, 2019.
- [15] M. Pradena-Miquel, P. Cendoya-Hernández y A. Borkowsky-Opazo, «Factibilidad técnica del uso de escorias de cobre como reemplazo de arena en morteros de pega de muros de albañilería,» *Tecnología en Marcha*, vol. 32, nº 2, pp. 100-111, 2019.

- [16] N. You, B. Li, R. Cao, J. Shi, C. Chen y Y. Zhang, «The influence of steel slag and ferronickel slag on the properties,» *Construction and Building Materials*, vol. 227, p. 116614, 2019.
- [17] C. Madheswaran, P. Ambily, J. Dattatreya y N. Rajamane, «Studies on use of Copper Slag as Replacement Material for River Sand in Building Constructions,» *Journal of The Institution of Engineers (India): Series A*, vol. 95, nº 3, p. 169–177, 2014.
- [18] A. Font, L. Soriano, J. Monzo, J. Noraes, M. Borrachero y J. Payá, «Salt slag recycled by-products in high insulation alternative environmentally friendly cellular concrete manufacturing,» *Construction and Building Materials*, vol. 231, p. 117114, 2020.
- [19] J. Shang, J.-G. Dai, T.-J. Zhao, S.-Y. Guo, P. Zhang y B. Mu, «Alternation of traditional cement mortars using fly ash-based geopolymer mortars modified by slag,» *Journal of Cleaner Production*, pp. 746-756, 2018.
- [20] I. Santamaría-Vicario, A. Rodríguez, S. Gutiérrez-González y V. Calderón, «Design of masonry mortars fabricated concurrently with different steel slag aggregates,» *Construction and Building Materials*, vol. 95, pp. 197-206, 2015.
- [21] M. Satish y D. Neeraja, «Mechanical and durability aspects of concrete incorporating secondary aluminium slag,» *Resource-Efficient Technologies*, pp. 225-232, 2016.
- [22] G. Mailar, S. Raghavendra, S. B.M, M. D.S, P. Hiremath y J. K, «Investigation of concrete produced using recycled aluminium dross for hot weather concreting conditions,» *Resource-Efficient Technologies*, pp. 68-80, 2016.
- [23] Y. Sabapathy, P. Sangeetha, V. Haripriya, D. Revathy, D. Ravichandar y S. Sathyapriya, «Experimental study on strength of slag mortar by replacing the fine aggregate with eof slag,» *International Journal of Civil Engineering and Technology*, p. 850, 2017.

- [24] S. Campos, M. Rafael y A. Cabral, «Evaluation of steel slag of Companhia Siderúrgica do Pecém replacing fine aggregate on mortars,» *Procedia Structural Integrity*, vol. 11, pp. 145-152, 2018.
- [25] R. Cuba y R. Humpire, «Análisis comparativo de las propiedades mecánicas para un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ usando cemento yura tipo ip y cemento wari tipo ip, con la adición de escoria de cobre de la minera Southern Perú, para la Ciudad de Arequipa,» Arequipa, 2019.
- [26] S. Moya, «Resistencia a la compresión de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo el cemento por 2%, 4 % y 6% de escoria de soldadura de electrodos,» Chimbote, 2018.
- [27] K. Torres, «Evaluación de Las propiedades del concreto adicionado con escoria de acero para una resistencia de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ en Chiclayo- Lambayeque,» Chiclayo, 2019.
- [28] S. Vargas, «Modificación de las propiedades mecánicas del mortero,» México, 2017.
- [29] D. Sánchez, *Tecnología de concreto y de mortero*, Cuarta ed., Bogota-Colombia: Blandar Editores, 2001, p. 349.
- [30] NTP 334.057, CEMENTOS. Métodos de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Pórland, 4ta ed., Lima - Perú: INACAL-R.D. N° 010-2016-INACAL/DN. Publicada el 02-08-2016, 2016.
- [31] NTP 334.005, CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la densidad del cemento Pórtland, 4ta ed., Lima-Perú: INACAL-R.D. N° 043-2018-INACAL/DN. Publicada el 28-12-2018, 2018.

- [32] NTP 334.048, CEMENTOS. Determinación del contenido de aire en morteros de cemento hidráulico, 4ta ed., Lima-Perú: INACAL-R.D. N° 010-2019-INACAL/DN. Publicada el 16-07-2019., 2019.
- [33] T. Abanto, Análisis y diseño de edificaciones de albañilería., Lima-Perú: San Marcos, 2009.
- [34] NTP 334.051, CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado, 5ta ed., Lima-Perú: INACAL-R.D. N° 039-2018-INACAL/DN. Publicada el 14-12-2018, 2018.
- [35] NTP 334.120, CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, 2da ed., Lima-Perú: INACAL-R.D. N° 022-2016-INACAL/DN. Publicada el 14-09-2016., 2016.
- [36] A. San Bartolome, Construcciones de albañilería: comportamiento sísmico y diseño estructural, Lima-Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 1994.
- [37] E 070 , Albañilería, Décimo segunda ed., Lima-Perú: Megabytr s.a.c, 2018.
- [38] NTP 400.012, AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global, 3era ed., Lima-Perú: INACAL-R.D. N° 016-2018-INACAL/DN. Publicada el 18-08-2018., 2018.
- [39] H. Shen , B. Liu, C. Ekberg y S. Shengen Zhang, «Harmless disposal and resource utilization for secondary aluminum dross: A review,» Science of The Total Environment, vol. 760, p. 143968, 2021.

- [40] X. Zhu, J. Yang, Y. Yang, Q. Huang y T. Liu, «Pyrometallurgical process and multipollutant co-conversion for secondary aluminum dross: a review,» *Journal of Materials research and technology*, vol. 21, pp. 1196-1211, 2022.
- [41] X. Zhu, Q. Jin y Z. Ye, «Life cycle environmental and economic assessment of alumina recovery from secondary aluminum dross in China,» *Journal of Cleaner Production*, p. 123291, 2020.
- [42] D. Nduka, O. Joshua, A. Ajao, B. Ogunbayo y K. Ogundipe, «Influence of secondary aluminum dross (SAD) on compressive strength and water absorption capacity properties of sandcrete block,» *Civil & Environmental Engineering*, p. 1608687, 2019.
- [43] G. Baena, *Metodología de la Investigación*, Mexico D.F.: Grupo Editorial Patria, 2017.
- [44] E. Gallardo, *Metodología de la Investigación*, Huancayo: Universidad Continental, 2017.
- [45] E. Cabezas, D. Andrade y J. Torres, *Introducción a la metodología de la investigación científica*, Sangolquí: Comisión Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, 2018.
- [46] F. Arias, *El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica*, Caracas: Episteme, C.A, 2012.
- [47] R. Cruz, «Escorias para agregados de concreto, una solución solida,» *Investigación para la construcción*, pp. 45-50, 2016.
- [48] D. A. y C. P. J. Alvarado, «Influencia del tiempo de almacenamiento y tipo de cemento en la fluidez, fraguado y compresión de morteros de asiento,» *Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ingeniería, Trujillo-Perú*, 2018.

- [49] R. J. Aquino, «Diseño de mortero con adición de microsilice y microfibra de polipropileno para diferentes usos en el campo de ingeniería civil,» Universidad nacional de cajamarca facultad de ingeniería civil, Cajamarca, 2019.
- [50] L. y. Z. C. Herrera, «Utilización de escorias de cobre en remplazo de la arena para ladrillos de hormigón,» Universidad Técnica Federico Santa María-Sede Viña del Mar, Viña del Mar-Chile, 2018.
- [51] C. Ramoz, «Diseño de mortero empleando cenizas de cascara de arroz,» Universidad Señor de Sipan, Facultada de Ingenieria Civil, Chiclayo-Perú, 2019.
- [52] M. N. Namakforoosh, Metodología de la Investigación /por Mohammad Naghi, Namakforoosh, 2a. ed ed., México: Limusa, 2013, p. 525.
- [53] F. J. Mas, Temas de investigación comercial, España: Editorial Club Universitario, 2011.
- [54] S. Valderrama, Pasos para elaborar proyectos de investigación científica, cuantitativa, cualitativa y mixta, Lima- Perú: San Marcos E. I. R. L, 2007.
- [55] R. Hernaández y C. y. B. P. Fernández, Metodología de la investigación, México: Mc Granw Hill, 2010.
- [56] P.-Y. Shih, H.-L. Po, K.-J. Nian y T.-C. Lee, «Characterization of a mortar made with cement and slag vitrified from a MSWI ash-mix and CMP sludge,» Construction and Building Materials, pp. 22-30, 2013.
- [57] R. Hernández-Sampieri y C. Mendoza, Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Mexico: Mc Graw Hill Education, 2018, p. 714.
- [58] NTP 400.013:2013, AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar el efecto de las impurezas orgánicas del agregado fino sobre la resistencia de morteros y

hormigones., 3era ed., Lima-Perú: INACAL-R.D. N° 016-2018-INACAL/DN. Publicada el 18-07-2018, 2018.

[59] NTP 400.024:2011, AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar las impurezas orgánicas en el agregado fino para concreto (Basada ASTM C 40-2004), 3era ed., Lima-Perú: INACAL-R.D. N° 018-2016-INACAL/D, 2016.

[60] NTP 400.018:2013, AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75 μm (N° 200) por lavado en agregados, 3era ed., Lima-Perú: INACAL-R.D. N° 041-2018-INACAL/DN. Publicada el 26-12-2018., 2018.

[61] NTP 400.022, AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino, 3era ed., Lima-Perú: INACAL-R.D. N° 016-2018-INACAL/DN. Publicada el 18-07-2018., 2018.

ANEXOS

ANEXO 1. Propiedades físicas del agregado fino.

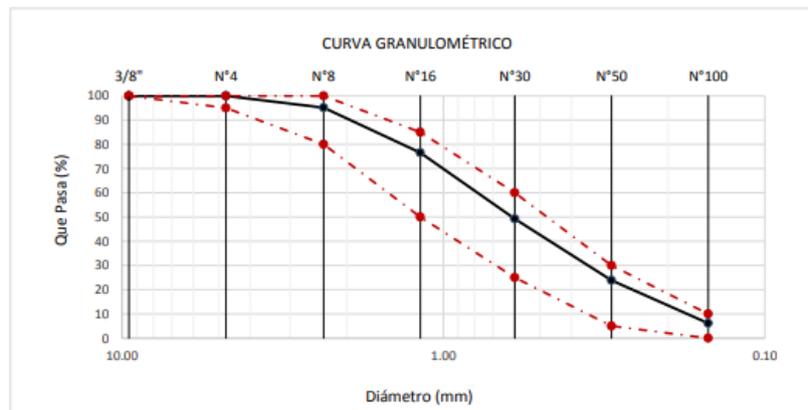
ANEXO 1.1. Análisis Granulométrico del agregado fino



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Martes, 01 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Miércoles, 02 de junio del 2021.
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino y Grueso. Método de ensayo.
NORMA : N.T.P. 400.012:2021
Muestra : Arena Gruesa Cantera : La victoria - Pátapo

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	LÍMITES PARA AGREGADO FINO
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	0.0	0.0	100.0	95 - 100
Nº 8	2.360	4.9	4.9	95.1	80 - 100
Nº 16	1.180	18.6	23.5	76.5	50 - 85
Nº 30	0.600	27.3	50.8	49.2	25 - 60
Nº 50	0.300	25.3	76.1	23.9	5 - 30
Nº 100	0.150	17.7	93.8	6.2	0 - 10
MÓDULO DE FINEZA					2.491



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 1.2. Peso Específico del agregado fino



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Martes, 01 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Jueves, 03 de junio del 2021.

NORMA : AGREGADOS. Determinación de la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Método de ensayo.

REFERENCIA : NTP 400.022:2021

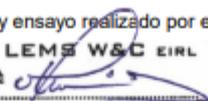
Muestra : Arena Gruesa

Canreta : La Victoria - Pátapo

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.423
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.756

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 2. Propiedades físicas de la escoria de aluminio secundario

ANEXO 2.1. Análisis Granulométrico de la escoria de aluminio secundario



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Pimentel – Lambayeque

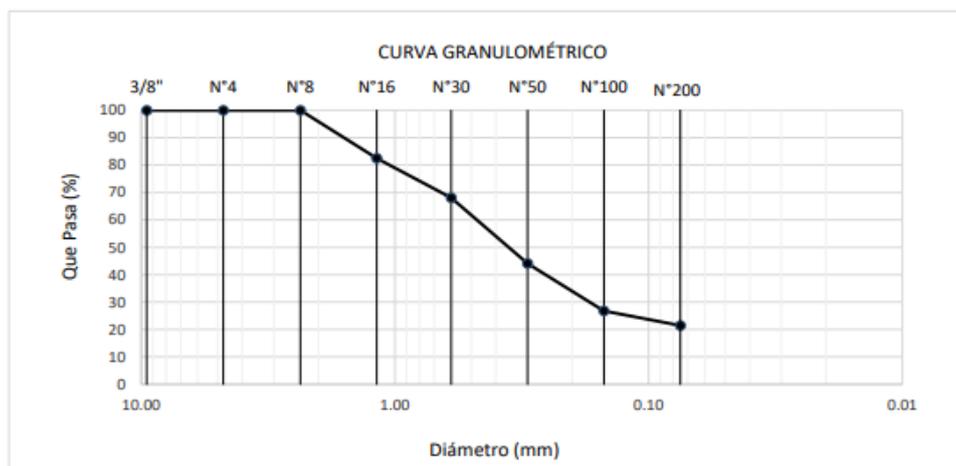
R.U.C. 20480781334

Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
 Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
 Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
 Inicio de Ensayo : Martes, 01 de junio del 2021.
 Fin de Ensayo : Miércoles, 02 de junio del 2021.
 ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino y Grueso. Método de ensayo.
 NORMA : N.T.P. 400.012:2021
 Muestra : Escoria de Aluminio Secundario

Malla		%	% Retenido	% Que Pasa
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	Acumulado
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.0	0.0	100.0
Nº 8	2.360	0.0	0.0	100.0
Nº 16	1.180	17.5	17.5	82.5
Nº 30	0.600	14.4	31.9	68.1
Nº 50	0.300	24.0	55.9	44.1
Nº 100	0.150	17.3	73.2	26.8
Nº 200	0.075	5.3	78.5	21.5
FONDO			107.3	

MÓDULO DE FINEZA	2.571
-------------------------	--------------



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



ANEXO 2.2. Peso específico de la escoria de aluminio secundario



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Martes, 01 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Jueves, 03 de junio del 2021.

NORMA : AGREGADOS. Determinación de la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Método de ensayo.

REFERENCIA : NTP 400.022:2021

Muestra : Escoria de Aluminio Secundario

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.497
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.634

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 3. Propiedades físicas del mortero

ANEXO 3.1. Fluidéz del mortero patrón y con escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:3.5.



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov.Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 11 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 11 de junio del 2021.
Titulo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Pórtland.
Norma : NTP 334.057
Ensayo : Fluidéz del mortero.

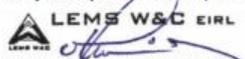
Muestra	Identificación	Dosificación				D (mm)	Di (mm)	Fluidez (%)
		Cemento	A. Fino	EAS	Ra/c			
01	1 : 3.5 - 0%	1	3.5	0	0.710	205.00	99.85	105.31
02	1 : 3.5 - 5%	1	3.500	0.175	0.750	205.55	99.85	105.86
03	1 : 3.5 - 10%	1	3.500	0.350	0.780	206.24	99.85	106.54
04	1 : 3.5 - 15%	1	3.500	0.525	0.770	206.50	99.85	106.81
05	1 : 3.5 - 20%	1	3.500	0.700	0.760	206.85	99.85	107.16

Donde:

- EAS: Escoria de Aluminio Secundario.
- Ra/c: Relación agua cemento.
- D: Diámetro promedio del mortero.
- Di: Diámetro interno inferior del molde.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 3.2. Fluidez del mortero patrón y con escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:4.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov.Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 11 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 11 de junio del 2021.
Titulo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Pórtland.
Norma : NTP 334.057
Ensayo : Fluidez del mortero.

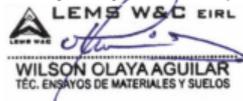
Muestra	Identificación	Dosificación				D (mm)	Di (mm)	Fluidez (%)
		Cemento	A. Fino	EAS	Ra/c			
01	1 : 4 - 0%	1	4	0	0.820	205.78	99.85	106.08
02	1 : 4 - 5%	1	4.000	0.200	0.820	206.25	99.85	106.56
03	1 : 4 - 10%	1	4.000	0.400	0.790	207.00	99.85	107.31
04	1 : 4 - 15%	1	4.000	0.600	0.780	207.57	99.85	107.88
05	1 : 4 - 20%	1	4.000	0.800	0.800	207.78	99.85	108.09

Donde:

- EAS: Escoria de Aluminio Secundario.
- Ra/c: Relación agua cemento.
- D: Diámetro promedio del mortero.
- Di: Diámetro interno inferior del molde.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 3.3. Fluidez del mortero patrón y con escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:5.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov.Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 11 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 11 de junio del 2021.

Titulo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Pórtland.
Norma : NTP 334.057
Ensayo : Fluidez del mortero.

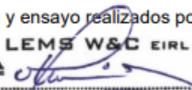
Muestra	Identificación	Dosificación				D (mm)	Di (mm)	Fluidez (%)
		Cemento	A. Fino	EAS	Ra/c			
01	1 : 5 - 0%	1	5	0	0.950	207.60	99.85	107.91
02	1 : 5 - 5%	1	5.000	0.250	0.970	208.66	99.85	108.97
03	1 : 5 - 10%	1	5.000	0.500	0.960	209.57	99.85	109.89
04	1 : 5 - 15%	1	5.000	0.750	0.950	210.50	99.85	110.82
05	1 : 5 - 20%	1	5.000	1.000	0.980	210.75	99.85	111.07

Donde:

- EAS: Escoria de Aluminio Secundario.
- Ra/c: Relación agua cemento.
- D: Diámetro promedio del mortero.
- Di: Diámetro interno inferior del molde.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 3.4. Fluidez del mortero patrón y con escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:6.



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO"
Ubicación : Dist. Pimenel, Prov.Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 11 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 11 de junio del 2021.

Titulo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Portland.

Norma : NTP 334.057

Ensayo : Fluidez del mortero.

Muestra	Identificación	Dosificación				D (mm)	Di (mm)	Fluidez (%)
		Cemento	A. Fino	EAS	Ra/c			
01	1 : 6 - 0%	1	6	0	1.170	209.25	99.85	109.56
02	1 : 6 - 5%	1	6.000	0.300	1.190	210.00	99.85	110.32
03	1 : 6 - 10%	1	6.000	0.600	1.170	212.25	99.85	112.57
04	1 : 6 - 15%	1	6.000	0.900	1.180	212.50	99.85	112.82
05	1 : 6 - 20%	1	6.000	1.200	1.200	212.93	99.85	113.24

Donde:

- EAS: Escoria de Aluminio Secundario.
- Ra/c: Relación agua cemento.
- D: Diámetro promedio del mortero.
- Di: Diámetro interno inferior del molde.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 3.5. Densidad del mortero patrón y con escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:3.5.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de julio del 2021.
Fin de Ensayo : Lunes, 12 de julio del 2021.

Código : NTP 399.604 : 2002
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

Ensayo **DENSIDAD**

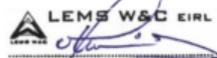
DISEÑO (Cemento : Arena)	Incorporación EAS (%)	Relación A/C	Muestra N°	DENSIDAD (kg/m3)	DENSIDAD PROMEDIO (kg/m3)
D1 (1 : 3.5)	0%	0.71	01	1914.2	1896.39
			02	1958.9	
			03	1816.0	
	5%	0.75	04	1995.1	1965.69
			05	1932.3	
			06	1969.6	
	10%	0.78	07	2121.6	2061.12
			08	2045.5	
			09	2016.3	
	15%	0.77	10	2134.4	2220.51
			11	2255.4	
			12	2271.7	
20%	0.76	10	2421.9	2346.31	
		11	2309.7		
		12	2307.3		

NOTA

- Dosificación: 1 : 3.5
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 3.6. Densidad del mortero patrón y con escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:4.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de julio del 2021.
Fin de Ensayo : Lunes, 12 de julio del 2021.

Código : NTP 399.604 : 2002
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

Ensayo **DENSIDAD**

DISEÑO (Cemento : Arena)	Incorporación EAS (%)	Relación A/C	Muestra N°	DENSIDAD (kg/m3)	DENSIDAD PROMEDIO (kg/m3)
D2 (1 : 4)	0%	0.82	01	1930.1	1884.60
			02	1820.9	
			03	1902.9	
	5%	0.82	04	1943.8	1915.52
			05	1958.3	
			06	1844.4	
	10%	0.79	07	2078.9	1991.19
			08	1911.3	
			09	1983.3	
	15%	0.78	10	2094.0	2118.53
			11	2201.8	
			12	2059.8	
20%	0.80	10	2263.6	2263.12	
		11	2232.1		
		12	2293.6		

NOTA

- Dosificación: 1 : 4
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 3.7. Densidad del mortero patrón y con escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:5.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de julio del 2021.
Fin de Ensayo : Lunes, 12 de julio del 2021.

Código : NTP 399.604 : 2002
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

Ensayo **DENSIDAD**

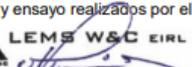
DISEÑO (Cemento : Arena)	Incorporación EAS (%)	Relación A/C	Muestra N°	DENSIDAD (kg/m3)	DENSIDAD PROMEDIO (kg/m3)	
D3 (1 : 5)	0%	0.95	01	1851.9	1869.05	
			02	1899.2		
			03	1856.1		
	5%	0.97	0.97	04	1889.8	1899.86
				05	1942.6	
				06	1867.2	
	10%	0.96	0.96	07	1935.0	1951.37
				08	1927.4	
				09	1991.7	
	15%	0.95	0.95	10	2120.7	2054.59
				11	1991.8	
				12	2051.3	
20%	0.98	0.98	10	2164.0	2118.96	
			11	2101.5		
			12	2091.4		

NOTA

- Dosificación: 1 : 5
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 **Miguel Angel Ruiz Perales**
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 3.8. Densidad del mortero patrón y con escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:6.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de julio del 2021.
Fin de Ensayo : Lunes, 12 de julio del 2021.

Código : NTP 399.604 : 2002
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

Ensayo **DENSIDAD**

DISEÑO (Cemento : Arena)	Incorporación EAS (%)	Relación A/C	Muestra N°	DENSIDAD (kg/m ³)	DENSIDAD PROMEDIO (kg/m ³)
D4 (1 : 6)	0%	1.17	01	1814.4	1840.89
			02	1839.5	
			03	1868.8	
	5%	1.19	04	1866.1	1872.45
			05	1902.5	
			06	1848.8	
	10%	1.17	07	1867.5	1904.00
			08	1966.4	
			09	1878.1	
	15%	1.18	10	1946.9	1992.05
			11	1968.9	
			12	2060.4	
20%	1.20	10	2072.9	2081.01	
		11	2093.8		
		12	2076.3		

NOTA

- Dosificación: 1 : 6
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 4. Propiedades mecánicas del mortero

ANEXO 4.1. Resistencia a la compresión en cubos del mortero patrón con un diseño de 1:3.5 a los 7, 14 y 28 días de curado.



LEMS W&C EIRL

Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado. 6ª Edición

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 3.5 - 0% - C1	11/06/2021	18/06/2021	7	39670	2548	15.57	158.75
02	1 : 3.5 - 0% - C2	11/06/2021	18/06/2021	7	41660	2533	16.45	167.74
03	1 : 3.5 - 0% - C3	11/06/2021	18/06/2021	7	39950	2523	15.84	161.48
04	1 : 3.5 - 0% - C4	11/06/2021	25/06/2021	14	42370	2560	16.55	168.76
05	1 : 3.5 - 0% - C5	11/06/2021	25/06/2021	14	43820	2544	17.23	175.65
06	1 : 3.5 - 0% - C6	11/06/2021	25/06/2021	14	42260	2550	16.58	169.02
07	1 : 3.5 - 0% - C7	11/06/2021	02/07/2021	21	46190	2530	18.26	186.18
08	1 : 3.5 - 0% - C8	11/06/2021	02/07/2021	21	47820	2550	18.75	191.21
09	1 : 3.5 - 0% - C9	11/06/2021	02/07/2021	21	46870	2557	18.33	186.88
10	1 : 3.5 - 0% - C10	11/06/2021	09/07/2021	28	48280	2558	18.88	192.48
11	1 : 3.5 - 0% - C11	11/06/2021	09/07/2021	28	49140	2546	19.30	196.78
12	1 : 3.5 - 0% - C12	11/06/2021	09/07/2021	28	48820	2544	19.19	195.66

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 0%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.74

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4.2. Resistencia a la compresión en cubos del mortero con 5% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:3.5 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado. 6ª Edición

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 3.5 - 5% - C1	11/06/2021	18/06/2021	7	39640	2535	15.64	159.48
02	1 : 3.5 - 5% - C2	11/06/2021	18/06/2021	7	39550	2557	15.47	157.75
03	1 : 3.5 - 5% - C3	11/06/2021	18/06/2021	7	39910	2552	15.64	159.47
04	1 : 3.5 - 5% - C4	11/06/2021	25/06/2021	14	46280	2528	18.31	186.68
05	1 : 3.5 - 5% - C5	11/06/2021	25/06/2021	14	47100	2581	18.25	186.11
06	1 : 3.5 - 5% - C6	11/06/2021	25/06/2021	14	46830	2573	18.20	185.61
07	1 : 3.5 - 5% - C7	11/06/2021	02/07/2021	21	51690	2556	20.22	206.22
08	1 : 3.5 - 5% - C8	11/06/2021	02/07/2021	21	51930	2549	20.37	207.74
09	1 : 3.5 - 5% - C9	11/06/2021	02/07/2021	21	51840	2544	20.38	207.83
10	1 : 3.5 - 5% - C10	11/06/2021	09/07/2021	28	54260	2556	21.23	216.47
11	1 : 3.5 - 5% - C11	11/06/2021	09/07/2021	28	55490	2544	21.81	222.45
12	1 : 3.5 - 5% - C12	11/06/2021	09/07/2021	28	54170	2543	21.30	217.22

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 5%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.74

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 4.3. Resistencia a la compresión en cubos del mortero con 10% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:3.5 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado. 6ª Edición
Norma : NTP 334.051: 2013

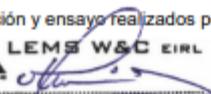
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 3.5 - 10% - C1	11/06/2021	18/06/2021	7	40120	2549	15.74	160.47
02	1 : 3.5 - 10% - C2	11/06/2021	18/06/2021	7	41680	2562	16.27	165.92
03	1 : 3.5 - 10% - C3	11/06/2021	18/06/2021	7	41290	2543	16.24	165.57
04	1 : 3.5 - 10% - C4	11/06/2021	25/06/2021	14	46650	2551	18.29	186.51
05	1 : 3.5 - 10% - C5	11/06/2021	25/06/2021	14	49710	2548	19.51	198.94
06	1 : 3.5 - 10% - C6	11/06/2021	25/06/2021	14	47420	2562	18.51	188.77
07	1 : 3.5 - 10% - C7	11/06/2021	02/07/2021	21	55370	2546	21.75	221.79
08	1 : 3.5 - 10% - C8	11/06/2021	02/07/2021	21	54850	2541	21.58	220.10
09	1 : 3.5 - 10% - C9	11/06/2021	02/07/2021	21	55130	2580	21.37	217.91
10	1 : 3.5 - 10% - C10	11/06/2021	09/07/2021	28	55270	2559	21.60	220.26
11	1 : 3.5 - 10% - C11	11/06/2021	09/07/2021	28	55490	2540	21.85	222.81
12	1 : 3.5 - 10% - C12	11/06/2021	09/07/2021	28	56060	2539	22.08	225.19

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 10%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.75

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4.4. Resistencia a la compresión en cubos del mortero con 15% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:3.5 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado. 6ª Edición
Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 3.5 - 15% - C1	11/06/2021	18/06/2021	7	50230	2554	19.67	200.57
02	1 : 3.5 - 15% - C2	11/06/2021	18/06/2021	7	50940	2607	19.54	199.24
03	1 : 3.5 - 15% - C3	11/06/2021	18/06/2021	7	49680	2645	18.78	191.52
04	1 : 3.5 - 15% - C4	11/06/2021	25/06/2021	14	59610	2642	22.57	230.11
05	1 : 3.5 - 15% - C5	11/06/2021	25/06/2021	14	58930	2574	22.90	233.47
06	1 : 3.5 - 15% - C6	11/06/2021	25/06/2021	14	59080	2547	23.19	236.52
07	1 : 3.5 - 15% - C7	11/06/2021	02/07/2021	21	61520	2608	23.59	240.57
08	1 : 3.5 - 15% - C8	11/06/2021	02/07/2021	21	61840	2618	23.62	240.84
09	1 : 3.5 - 15% - C9	11/06/2021	02/07/2021	21	62570	2594	24.13	246.01
10	1 : 3.5 - 15% - C10	11/06/2021	09/07/2021	28	65730	2606	25.22	257.19
11	1 : 3.5 - 15% - C11	11/06/2021	09/07/2021	28	65290	2640	24.74	252.23
12	1 : 3.5 - 15% - C12	11/06/2021	09/07/2021	28	66150	2588	25.56	260.63

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 15%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.77

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 4.4. Resistencia a la compresión en cubos del mortero con 20% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:3.5 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado. 6ª Edición
Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 3.5 - 20% - C1	11/06/2021	18/06/2021	7	46950	2621	17.91	182.64
02	1 : 3.5 - 20% - C2	11/06/2021	18/06/2021	7	46830	2661	17.60	179.48
03	1 : 3.5 - 20% - C3	11/06/2021	18/06/2021	7	46470	2606	17.83	181.80
04	1 : 3.5 - 20% - C4	11/06/2021	25/06/2021	14	53230	2615	20.36	207.57
05	1 : 3.5 - 20% - C5	11/06/2021	25/06/2021	14	54420	2614	20.82	212.30
06	1 : 3.5 - 20% - C6	11/06/2021	25/06/2021	14	53510	2699	19.82	202.15
07	1 : 3.5 - 20% - C7	11/06/2021	02/07/2021	21	61280	2692	22.77	232.16
08	1 : 3.5 - 20% - C8	11/06/2021	02/07/2021	21	61860	2634	23.48	239.45
09	1 : 3.5 - 20% - C9	11/06/2021	02/07/2021	21	60870	2687	22.65	230.98
10	1 : 3.5 - 20% - C10	11/06/2021	09/07/2021	28	64910	2689	24.14	246.14
11	1 : 3.5 - 20% - C11	11/06/2021	09/07/2021	28	64850	2698	24.04	245.09
12	1 : 3.5 - 20% - C12	11/06/2021	09/07/2021	28	65230	2686	24.29	247.67

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 20%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.79

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 4.5. Resistencia a la compresión en cubos del mortero patrón con un diseño de 1:4 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado. 6ª Edición

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 0% - C1	11/06/2021	18/06/2021	7	35770	2508	14.26	145.46
02	1 : 4 - 0% - C2	11/06/2021	18/06/2021	7	35840	2492	14.38	146.64
03	1 : 4 - 0% - C3	11/06/2021	18/06/2021	7	35540	2610	13.62	138.86
04	1 : 4 - 0% - C4	11/06/2021	25/06/2021	14	41820	2566	16.30	166.17
05	1 : 4 - 0% - C5	11/06/2021	25/06/2021	14	40250	2519	15.98	162.94
06	1 : 4 - 0% - C6	11/06/2021	25/06/2021	14	40940	2556	16.02	163.36
07	1 : 4 - 0% - C7	11/06/2021	02/07/2021	21	43160	2574	16.77	171.02
08	1 : 4 - 0% - C8	11/06/2021	02/07/2021	21	43650	2545	17.15	174.92
09	1 : 4 - 0% - C9	11/06/2021	02/07/2021	21	43180	2508	17.21	175.54
10	1 : 4 - 0% - C10	11/06/2021	09/07/2021	28	47630	2625	18.15	185.06
11	1 : 4 - 0% - C11	11/06/2021	09/07/2021	28	48860	2515	19.43	198.08
12	1 : 4 - 0% - C12	11/06/2021	09/07/2021	28	48470	2579	18.80	191.66

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 0%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.74

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4.6. Resistencia a la compresión en cubos del mortero con 5% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:4 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado. 6ª Edición
Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 5% - C1	11/06/2021	18/06/2021	7	39400	2600	15.15	154.53
02	1 : 4 - 5% - C2	11/06/2021	18/06/2021	7	39870	2575	15.48	157.88
03	1 : 4 - 5% - C3	11/06/2021	18/06/2021	7	38850	2534	15.33	156.35
04	1 : 4 - 5% - C4	11/06/2021	25/06/2021	14	46240	2563	18.04	183.95
05	1 : 4 - 5% - C5	11/06/2021	25/06/2021	14	46450	2522	18.42	187.80
06	1 : 4 - 5% - C6	11/06/2021	25/06/2021	14	46010	2541	18.11	184.65
07	1 : 4 - 5% - C7	11/06/2021	02/07/2021	21	51850	2487	20.85	212.62
08	1 : 4 - 5% - C8	11/06/2021	02/07/2021	21	51530	2496	20.64	210.52
09	1 : 4 - 5% - C9	11/06/2021	02/07/2021	21	51570	2610	19.76	201.49
10	1 : 4 - 5% - C10	11/06/2021	09/07/2021	28	54630	2561	21.33	217.50
11	1 : 4 - 5% - C11	11/06/2021	09/07/2021	28	54130	2571	21.05	214.69
12	1 : 4 - 5% - C12	11/06/2021	09/07/2021	28	53620	2577	20.81	212.18

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 5%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.74

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4.7. Resistencia a la compresión en cubos del mortero con 10% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:4 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado. 6ª Edición
Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 10% - C1	11/06/2021	18/06/2021	7	41160	2532	16.25	165.74
02	1 : 4 - 10% - C2	11/06/2021	18/06/2021	7	40710	2562	15.89	162.04
03	1 : 4 - 10% - C3	11/06/2021	18/06/2021	7	41510	2561	16.21	165.28
04	1 : 4 - 10% - C4	11/06/2021	25/06/2021	14	47200	2566	18.40	187.60
05	1 : 4 - 10% - C5	11/06/2021	25/06/2021	14	46620	2482	18.78	191.52
06	1 : 4 - 10% - C6	11/06/2021	25/06/2021	14	47110	2581	18.25	186.10
07	1 : 4 - 10% - C7	11/06/2021	02/07/2021	21	52490	2490	21.08	214.99
08	1 : 4 - 10% - C8	11/06/2021	02/07/2021	21	53000	2587	20.48	208.89
09	1 : 4 - 10% - C9	11/06/2021	02/07/2021	21	52990	2499	21.21	216.27
10	1 : 4 - 10% - C10	11/06/2021	09/07/2021	28	57340	2479	23.13	235.88
11	1 : 4 - 10% - C11	11/06/2021	09/07/2021	28	57480	2518	22.83	232.76
12	1 : 4 - 10% - C12	11/06/2021	09/07/2021	28	57570	2579	22.32	227.64

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 10%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.75

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 4.8. Resistencia a la compresión en cubos del mortero con 15% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:4 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado. 6ª Edición

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 15% - C1	11/06/2021	18/06/2021	7	45660	2571	17.76	181.10
02	1 : 4 - 15% - C2	11/06/2021	18/06/2021	7	44580	2530	17.62	179.66
03	1 : 4 - 15% - C3	11/06/2021	18/06/2021	7	45260	2519	17.97	183.20
04	1 : 4 - 15% - C4	11/06/2021	25/06/2021	14	50610	2600	19.47	198.51
05	1 : 4 - 15% - C5	11/06/2021	25/06/2021	14	49150	2573	19.11	194.82
06	1 : 4 - 15% - C6	11/06/2021	25/06/2021	14	49210	2572	19.13	195.08
07	1 : 4 - 15% - C7	11/06/2021	02/07/2021	21	59420	2562	23.19	236.50
08	1 : 4 - 15% - C8	11/06/2021	02/07/2021	21	59490	2482	23.97	244.45
09	1 : 4 - 15% - C9	11/06/2021	02/07/2021	21	59990	2587	23.19	236.49
10	1 : 4 - 15% - C10	11/06/2021	09/07/2021	28	61750	2507	24.63	251.12
11	1 : 4 - 15% - C11	11/06/2021	09/07/2021	28	62120	2627	23.64	241.10
12	1 : 4 - 15% - C12	11/06/2021	09/07/2021	28	61180	2601	23.52	239.85

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 15%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.77

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4.9. Resistencia a la compresión en cubos del mortero con 20% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:4 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado. 6ª Edición
Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 20% - C1	11/06/2021	18/06/2021	7	40890	2525	16.19	165.13
02	1 : 4 - 20% - C2	11/06/2021	18/06/2021	7	41080	2519	16.31	166.30
03	1 : 4 - 20% - C3	11/06/2021	18/06/2021	7	40330	2512	16.06	163.74
04	1 : 4 - 20% - C4	11/06/2021	25/06/2021	14	45670	2625	17.40	177.39
05	1 : 4 - 20% - C5	11/06/2021	25/06/2021	14	44740	2504	17.87	182.18
06	1 : 4 - 20% - C6	11/06/2021	25/06/2021	14	44210	2475	17.86	182.11
07	1 : 4 - 20% - C7	11/06/2021	02/07/2021	21	56200	2594	21.67	220.93
08	1 : 4 - 20% - C8	11/06/2021	02/07/2021	21	57670	2585	22.31	227.52
09	1 : 4 - 20% - C9	11/06/2021	02/07/2021	21	57810	2561	22.57	230.19
10	1 : 4 - 20% - C10	11/06/2021	09/07/2021	28	59620	2526	23.60	240.70
11	1 : 4 - 20% - C11	11/06/2021	09/07/2021	28	59360	2512	23.63	240.94
12	1 : 4 - 20% - C12	11/06/2021	09/07/2021	28	60170	2620	22.97	234.19

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 20%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.79

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4.10. Resistencia a la compresión en cubos del mortero patrón con un diseño de 1:5 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado. 6ª Edición

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 5 - 0% - C1	11/06/2021	18/06/2021	7	29520	2502	11.80	120.32
02	1 : 5 - 0% - C2	11/06/2021	18/06/2021	7	29690	2537	11.70	119.32
03	1 : 5 - 0% - C3	11/06/2021	18/06/2021	7	29270	2517	11.63	118.57
04	1 : 5 - 0% - C4	11/06/2021	25/06/2021	14	31940	2495	12.80	130.55
05	1 : 5 - 0% - C5	11/06/2021	25/06/2021	14	31460	2504	12.56	128.11
06	1 : 5 - 0% - C6	11/06/2021	25/06/2021	14	30500	2507	12.17	124.08
07	1 : 5 - 0% - C7	11/06/2021	02/07/2021	21	33440	2546	13.13	133.93
08	1 : 5 - 0% - C8	11/06/2021	02/07/2021	21	32780	2472	13.26	135.22
09	1 : 5 - 0% - C9	11/06/2021	02/07/2021	21	33530	2515	13.33	135.96
10	1 : 5 - 0% - C10	11/06/2021	09/07/2021	28	35470	2507	14.15	144.25
11	1 : 5 - 0% - C11	11/06/2021	09/07/2021	28	34570	2511	13.76	140.36
12	1 : 5 - 0% - C12	11/06/2021	09/07/2021	28	34280	2513	13.64	139.11

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 0%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.74

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4.11. Resistencia a la compresión en cubos del mortero con 5% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:5 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado. 6ª Edición
Norma : NTP 334.051: 2013

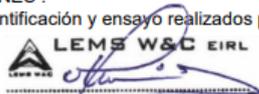
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 5 - 5% - C1	11/06/2021	18/06/2021	7	30660	2544	12.05	122.89
02	1 : 5 - 5% - C2	11/06/2021	18/06/2021	7	31310	2552	12.27	125.12
03	1 : 5 - 5% - C3	11/06/2021	18/06/2021	7	30990	2499	12.40	126.46
04	1 : 5 - 5% - C4	11/06/2021	25/06/2021	14	35190	2569	13.70	139.66
05	1 : 5 - 5% - C5	11/06/2021	25/06/2021	14	35990	2579	13.95	142.28
06	1 : 5 - 5% - C6	11/06/2021	25/06/2021	14	34680	2611	13.28	135.43
07	1 : 5 - 5% - C7	11/06/2021	02/07/2021	21	36920	2552	14.47	147.51
08	1 : 5 - 5% - C8	11/06/2021	02/07/2021	21	36190	2480	14.60	148.83
09	1 : 5 - 5% - C9	11/06/2021	02/07/2021	21	36400	2587	14.07	143.50
10	1 : 5 - 5% - C10	11/06/2021	09/07/2021	28	41970	2612	16.07	163.88
11	1 : 5 - 5% - C11	11/06/2021	09/07/2021	28	42530	2588	16.44	167.59
12	1 : 5 - 5% - C12	11/06/2021	09/07/2021	28	42660	2514	16.97	173.04

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 5%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.74

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4.12. Resistencia a la compresión en cubos del mortero con 10% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:5 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado. 6ª Edición

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 5 - 10% - C1	11/06/2021	18/06/2021	7	32620	2520	12.95	132.02
02	1 : 5 - 10% - C2	11/06/2021	18/06/2021	7	32080	2496	12.85	131.07
03	1 : 5 - 10% - C3	11/06/2021	18/06/2021	7	32690	2626	12.45	126.96
04	1 : 5 - 10% - C4	11/06/2021	25/06/2021	14	36590	2562	14.28	145.62
05	1 : 5 - 10% - C5	11/06/2021	25/06/2021	14	35350	2514	14.06	143.38
06	1 : 5 - 10% - C6	11/06/2021	25/06/2021	14	36020	2575	13.99	142.65
07	1 : 5 - 10% - C7	11/06/2021	02/07/2021	21	39960	2550	15.67	159.77
08	1 : 5 - 10% - C8	11/06/2021	02/07/2021	21	38330	2587	14.82	151.09
09	1 : 5 - 10% - C9	11/06/2021	02/07/2021	21	38320	2530	15.15	154.47
10	1 : 5 - 10% - C10	11/06/2021	09/07/2021	28	42540	2517	16.90	172.31
11	1 : 5 - 10% - C11	11/06/2021	09/07/2021	28	43850	2487	17.63	179.79
12	1 : 5 - 10% - C12	11/06/2021	09/07/2021	28	42330	2625	16.13	164.44

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 10%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.75

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 4.13. Resistencia a la compresión en cubos del mortero con 15% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:5 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado. 6ª Edición
Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 5 - 15% - C1	11/06/2021	18/06/2021	7	36980	2600	14.22	145.04
02	1 : 5 - 15% - C2	11/06/2021	18/06/2021	7	36850	2536	14.53	148.15
03	1 : 5 - 15% - C3	11/06/2021	18/06/2021	7	36520	2592	14.09	143.67
04	1 : 5 - 15% - C4	11/06/2021	25/06/2021	14	40830	2510	16.27	165.90
05	1 : 5 - 15% - C5	11/06/2021	25/06/2021	14	40090	2580	15.54	158.43
06	1 : 5 - 15% - C6	11/06/2021	25/06/2021	14	40000	2580	15.50	158.09
07	1 : 5 - 15% - C7	11/06/2021	02/07/2021	21	45170	2574	17.55	178.95
08	1 : 5 - 15% - C8	11/06/2021	02/07/2021	21	45370	2587	17.54	178.83
09	1 : 5 - 15% - C9	11/06/2021	02/07/2021	21	45660	2458	18.58	189.43
10	1 : 5 - 15% - C10	11/06/2021	09/07/2021	28	49340	2570	19.20	195.79
11	1 : 5 - 15% - C11	11/06/2021	09/07/2021	28	49540	2557	19.38	197.58
12	1 : 5 - 15% - C12	11/06/2021	09/07/2021	28	48470	2593	18.70	190.65

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 15%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.77

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4.14. Resistencia a la compresión en cubos del mortero con 20% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:5 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
 Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
 Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado. 6ª Edición
Norma : NTP 334.051: 2013

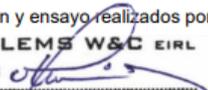
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 5 - 20% - C1	11/06/2021	18/06/2021	7	32080	2503	12.82	130.71
02	1 : 5 - 20% - C2	11/06/2021	18/06/2021	7	31140	2642	11.78	120.17
03	1 : 5 - 20% - C3	11/06/2021	18/06/2021	7	31230	2584	12.09	123.24
04	1 : 5 - 20% - C4	11/06/2021	25/06/2021	14	39140	2534	15.44	157.48
05	1 : 5 - 20% - C5	11/06/2021	25/06/2021	14	40620	2665	15.24	155.43
06	1 : 5 - 20% - C6	11/06/2021	25/06/2021	14	39220	2564	15.30	155.97
07	1 : 5 - 20% - C7	11/06/2021	02/07/2021	21	41390	2533	16.34	166.60
08	1 : 5 - 20% - C8	11/06/2021	02/07/2021	21	40440	2515	16.08	164.00
09	1 : 5 - 20% - C9	11/06/2021	02/07/2021	21	40180	2609	15.40	157.04
10	1 : 5 - 20% - C10	11/06/2021	09/07/2021	28	46280	2553	18.12	184.82
11	1 : 5 - 20% - C11	11/06/2021	09/07/2021	28	46770	2575	18.17	185.24
12	1 : 5 - 20% - C12	11/06/2021	09/07/2021	28	46810	2518	18.59	189.59

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 20%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.79

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 4.15. Resistencia a la compresión en cubos del mortero patrón con un diseño de 1:6 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado. 6ª Edición
Norma : NTP 334.051: 2013

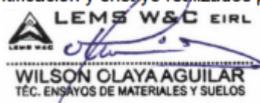
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 6 - 0% - C1	11/06/2021	18/06/2021	7	15810	2570	6.15	62.73
02	1 : 6 - 0% - C2	11/06/2021	18/06/2021	7	15730	2496	6.30	64.27
03	1 : 6 - 0% - C3	11/06/2021	18/06/2021	7	15640	2574	6.08	61.95
04	1 : 6 - 0% - C4	11/06/2021	25/06/2021	14	18870	2558	7.38	75.22
05	1 : 6 - 0% - C5	11/06/2021	25/06/2021	14	19590	2535	7.73	78.81
06	1 : 6 - 0% - C6	11/06/2021	25/06/2021	14	19950	2491	8.01	81.67
07	1 : 6 - 0% - C7	11/06/2021	02/07/2021	21	21980	2622	8.38	85.49
08	1 : 6 - 0% - C8	11/06/2021	02/07/2021	21	21930	2588	8.47	86.41
09	1 : 6 - 0% - C9	11/06/2021	02/07/2021	21	21980	2613	8.41	85.79
10	1 : 6 - 0% - C10	11/06/2021	09/07/2021	28	23110	2481	9.31	94.99
11	1 : 6 - 0% - C11	11/06/2021	09/07/2021	28	22290	2508	8.89	90.61
12	1 : 6 - 0% - C12	11/06/2021	09/07/2021	28	22670	2580	8.79	89.60

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 0%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.74

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 4.16. Resistencia a la compresión en cubos del mortero con 5% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:6 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado. 6ª Edición

Norma : NTP 334.051: 2013

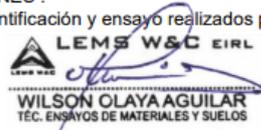
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 6 - 5% - C1	11/06/2021	18/06/2021	7	16330	2565	6.37	64.93
02	1 : 6 - 5% - C2	11/06/2021	18/06/2021	7	16100	2605	6.18	63.02
03	1 : 6 - 5% - C3	11/06/2021	18/06/2021	7	17020	2504	6.80	69.31
04	1 : 6 - 5% - C4	11/06/2021	25/06/2021	14	20860	2496	8.36	85.21
05	1 : 6 - 5% - C5	11/06/2021	25/06/2021	14	21730	2578	8.43	85.94
06	1 : 6 - 5% - C6	11/06/2021	25/06/2021	14	21330	2557	8.34	85.06
07	1 : 6 - 5% - C7	11/06/2021	02/07/2021	21	25010	2486	10.06	102.59
08	1 : 6 - 5% - C8	11/06/2021	02/07/2021	21	25460	2521	10.10	102.98
09	1 : 6 - 5% - C9	11/06/2021	02/07/2021	21	24860	2523	9.86	100.49
10	1 : 6 - 5% - C10	11/06/2021	09/07/2021	28	27180	2523	10.77	109.87
11	1 : 6 - 5% - C11	11/06/2021	09/07/2021	28	26730	2576	10.38	105.81
12	1 : 6 - 5% - C12	11/06/2021	09/07/2021	28	27760	2556	10.86	110.73

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 5%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.74

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 4.17. Resistencia a la compresión en cubos del mortero con 10% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:6 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado. 6ª Edición

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 6 - 10% - C1	11/06/2021	18/06/2021	7	23390	2574	9.09	92.68
02	1 : 6 - 10% - C2	11/06/2021	18/06/2021	7	22840	2559	8.92	91.00
03	1 : 6 - 10% - C3	11/06/2021	18/06/2021	7	22770	2631	8.66	88.26
04	1 : 6 - 10% - C4	11/06/2021	25/06/2021	14	23600	2592	9.11	92.85
05	1 : 6 - 10% - C5	11/06/2021	25/06/2021	14	22870	2572	8.89	90.66
06	1 : 6 - 10% - C6	11/06/2021	25/06/2021	14	23240	2570	9.04	92.20
07	1 : 6 - 10% - C7	11/06/2021	02/07/2021	21	32420	2543	12.75	129.99
08	1 : 6 - 10% - C8	11/06/2021	02/07/2021	21	31170	2609	11.95	121.82
09	1 : 6 - 10% - C9	11/06/2021	02/07/2021	21	32120	2479	12.96	132.11
10	1 : 6 - 10% - C10	11/06/2021	09/07/2021	28	34960	2546	13.73	140.00
11	1 : 6 - 10% - C11	11/06/2021	09/07/2021	28	35300	2536	13.92	141.95
12	1 : 6 - 10% - C12	11/06/2021	09/07/2021	28	34250	2552	13.42	136.86

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 10%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.75

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 4.18. Resistencia a la compresión en cubos del mortero con 15% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:6 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado. 6ª Edición

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 6 - 15% - C1	11/06/2021	18/06/2021	7	22380	2568	8.72	88.88
02	1 : 6 - 15% - C2	11/06/2021	18/06/2021	7	21560	2524	8.54	87.12
03	1 : 6 - 15% - C3	11/06/2021	18/06/2021	7	22410	2511	8.92	91.00
04	1 : 6 - 15% - C4	11/06/2021	25/06/2021	14	26320	2485	10.59	108.00
05	1 : 6 - 15% - C5	11/06/2021	25/06/2021	14	27960	2566	10.90	111.11
06	1 : 6 - 15% - C6	11/06/2021	25/06/2021	14	26270	2595	10.12	103.24
07	1 : 6 - 15% - C7	11/06/2021	02/07/2021	21	35760	2620	13.65	139.16
08	1 : 6 - 15% - C8	11/06/2021	02/07/2021	21	35310	2576	13.71	139.78
09	1 : 6 - 15% - C9	11/06/2021	02/07/2021	21	34840	2594	13.43	136.98
10	1 : 6 - 15% - C10	11/06/2021	09/07/2021	28	38430	2492	15.42	157.24
11	1 : 6 - 15% - C11	11/06/2021	09/07/2021	28	38420	2530	15.19	154.88
12	1 : 6 - 15% - C12	11/06/2021	09/07/2021	28	38610	2548	15.15	154.52

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 15%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.77

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 4.19. Resistencia a la compresión en cubos del mortero con 20% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:6 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : 0106A-21/ LEMS W&C
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado. 6ª Edición

Norma : NTP 334.051: 2013

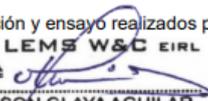
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 6 - 20% - C1	11/06/2021	18/06/2021	7	20360	2537	8.03	81.84
02	1 : 6 - 20% - C2	11/06/2021	18/06/2021	7	21910	2657	8.25	84.09
03	1 : 6 - 20% - C3	11/06/2021	18/06/2021	7	20580	2537	8.11	82.72
04	1 : 6 - 20% - C4	11/06/2021	25/06/2021	14	24310	2594	9.37	95.57
05	1 : 6 - 20% - C5	11/06/2021	25/06/2021	14	24560	2551	9.63	98.18
06	1 : 6 - 20% - C6	11/06/2021	25/06/2021	14	24050	2486	9.67	98.63
07	1 : 6 - 20% - C7	11/06/2021	02/07/2021	21	27920	2522	11.07	112.91
08	1 : 6 - 20% - C8	11/06/2021	02/07/2021	21	27910	2555	10.92	111.40
09	1 : 6 - 20% - C9	11/06/2021	02/07/2021	21	27500	2604	10.56	107.71
10	1 : 6 - 20% - C10	11/06/2021	09/07/2021	28	32740	2544	12.87	131.24
11	1 : 6 - 20% - C11	11/06/2021	09/07/2021	28	32500	2552	12.73	129.84
12	1 : 6 - 20% - C12	11/06/2021	09/07/2021	28	32880	2528	13.01	132.62

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 20%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.79

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4.20. Resistencia a la flexión del mortero patrón con un diseño de 1:3.5 a los 7, 14 y 28 días de curado.



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 3.5 - 0% - V1	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.93	41.25	1270.94	2.37	24.20
02	1 : 3.5 - 0% - V2	11/06/2021	18/06/2021	7	130	41.09	40.37	1273.88	2.47	25.23
03	1 : 3.5 - 0% - V3	11/06/2021	18/06/2021	7	130	41.50	39.92	1286.83	2.53	25.79
04	1 : 3.5 - 0% - V4	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.91	40.44	1303.60	2.53	25.83
05	1 : 3.5 - 0% - V5	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.86	40.17	1291.44	2.55	25.98
06	1 : 3.5 - 0% - V6	11/06/2021	25/06/2021	14	130	39.54	40.23	1301.24	2.64	26.96
07	1 : 3.5 - 0% - V7	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.58	39.80	1431.28	2.90	29.52
08	1 : 3.5 - 0% - V8	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.31	40.68	1422.16	2.77	28.26
09	1 : 3.5 - 0% - V9	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.95	39.76	1435.60	2.88	29.40
10	1 : 3.5 - 0% - V10	11/06/2021	09/07/2021	28	130	39.41	40.85	1588.58	3.14	32.02
11	1 : 3.5 - 0% - V11	11/06/2021	09/07/2021	28	130	39.72	40.55	1593.78	3.17	32.36
12	1 : 3.5 - 0% - V12	11/06/2021	09/07/2021	28	130	39.83	40.44	1587.01	3.17	32.30

NOTA:

- Dosificación: 1 : 3.5 : 0%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.74

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 4.21. Resistencia a la flexión del mortero con 5% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:3.5 a los 7, 14 y 28 días de curado.



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 3.5 - 5% - V1	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.63	39.41	1316.84	2.71	27.67
02	1 : 3.5 - 5% - V2	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.47	40.77	1331.25	2.57	26.23
03	1 : 3.5 - 5% - V3	11/06/2021	18/06/2021	7	130	41.17	39.43	1327.72	2.70	27.50
04	1 : 3.5 - 5% - V4	11/06/2021	25/06/2021	14	130	39.37	39.97	1393.82	2.88	29.38
05	1 : 3.5 - 5% - V5	11/06/2021	25/06/2021	14	130	41.22	41.83	1386.17	2.50	25.48
06	1 : 3.5 - 5% - V6	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.18	39.56	1393.13	2.88	29.38
07	1 : 3.5 - 5% - V7	11/06/2021	02/07/2021	21	130	41.03	41.70	1528.95	2.79	28.42
08	1 : 3.5 - 5% - V8	11/06/2021	02/07/2021	21	130	41.01	40.10	1526.60	3.01	30.69
09	1 : 3.5 - 5% - V9	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.75	40.03	1515.03	3.02	30.77
10	1 : 3.5 - 5% - V10	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.22	40.26	1844.43	3.68	37.51
11	1 : 3.5 - 5% - V11	11/06/2021	09/07/2021	28	130	39.27	40.71	1860.71	3.72	37.90
12	1 : 3.5 - 5% - V12	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.33	41.00	1845.22	3.54	36.09

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 5%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.74

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 4.22. Resistencia a la flexión del mortero con 10% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:3.5 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 3.5 - 10% - V1	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.63	41.13	1438.34	2.72	27.74
02	1 : 3.5 - 10% - V2	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.84	40.35	1435.11	2.81	28.61
03	1 : 3.5 - 10% - V3	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.14	40.74	1426.08	2.78	28.38
04	1 : 3.5 - 10% - V4	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.30	40.91	1452.86	2.80	28.56
05	1 : 3.5 - 10% - V5	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.94	40.19	1467.76	2.89	29.43
06	1 : 3.5 - 10% - V6	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.17	40.42	1447.36	2.87	29.24
07	1 : 3.5 - 10% - V7	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.15	40.83	1838.26	3.57	36.42
08	1 : 3.5 - 10% - V8	11/06/2021	02/07/2021	21	130	39.72	40.04	1825.31	3.73	38.01
09	1 : 3.5 - 10% - V9	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.33	40.49	1840.90	3.62	36.92
10	1 : 3.5 - 10% - V10	11/06/2021	09/07/2021	28	130	39.45	40.72	2136.28	4.25	43.29
11	1 : 3.5 - 10% - V11	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.70	41.12	2145.01	4.05	41.33
12	1 : 3.5 - 10% - V12	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.33	41.13	2140.69	4.08	41.60

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 10%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c 0.75

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4.23. Resistencia a la flexión del mortero con 15% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:3.5 a los 7, 14 y 28 días de curado.



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 3.5 - 15% - V1	11/06/2021	18/06/2021	7	130	39.36	39.73	1556.71	3.26	33.22
02	1 : 3.5 - 15% - V2	11/06/2021	18/06/2021	7	130	39.59	40.85	1563.08	3.08	31.37
03	1 : 3.5 - 15% - V3	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.21	41.55	1551.61	2.91	29.64
04	1 : 3.5 - 15% - V4	11/06/2021	25/06/2021	14	130	39.82	40.47	1700.96	3.39	34.57
05	1 : 3.5 - 15% - V5	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.22	41.35	1704.69	3.22	32.86
06	1 : 3.5 - 15% - V6	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.17	39.85	1709.20	3.48	35.52
07	1 : 3.5 - 15% - V7	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.64	40.91	2009.77	3.84	39.18
08	1 : 3.5 - 15% - V8	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.26	40.71	2006.15	3.91	39.87
09	1 : 3.5 - 15% - V9	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.03	40.70	2008.99	3.94	40.18
10	1 : 3.5 - 15% - V10	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.01	40.82	2302.50	4.49	45.79
11	1 : 3.5 - 15% - V11	11/06/2021	09/07/2021	28	130	39.23	40.89	2291.62	4.54	46.33
12	1 : 3.5 - 15% - V12	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.27	40.79	2297.89	4.46	45.47

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 15%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c 0.77

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 4.24. Resistencia a la flexión del mortero con 20% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:3.5 a los 7, 14 y 28 días de curado.



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 3.5 - 20% - V1	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.42	39.38	1513.07	3.14	32.01
02	1 : 3.5 - 20% - V2	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.05	41.21	1514.74	2.90	29.53
03	1 : 3.5 - 20% - V3	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.57	41.10	1512.87	2.87	29.27
04	1 : 3.5 - 20% - V4	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.24	41.55	1654.77	3.10	31.58
05	1 : 3.5 - 20% - V5	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.92	40.19	1666.93	3.28	33.43
06	1 : 3.5 - 20% - V6	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.76	41.26	1655.46	3.10	31.63
07	1 : 3.5 - 20% - V7	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.00	39.35	1777.65	3.73	38.05
08	1 : 3.5 - 20% - V8	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.73	40.50	1779.22	3.46	35.30
09	1 : 3.5 - 20% - V9	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.75	40.40	1782.75	3.49	35.54
10	1 : 3.5 - 20% - V10	11/06/2021	09/07/2021	28	130	41.29	40.19	2131.87	4.16	42.38
11	1 : 3.5 - 20% - V11	11/06/2021	09/07/2021	28	130	39.62	40.71	2133.73	4.23	43.09
12	1 : 3.5 - 20% - V12	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.11	40.42	2134.22	4.23	43.18

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 20%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c 0.79

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

WILSON CLAYA AGUILAR
TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4.24. Resistencia a la flexión del mortero patrón con un diseño de 1:4 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 0% - V1	11/06/2021	18/06/2021	7	130	41.64	40.81	1241.82	2.33	23.74
02	1 : 4 - 0% - V2	11/06/2021	18/06/2021	7	130	41.22	40.54	1247.90	2.40	24.42
03	1 : 4 - 0% - V3	11/06/2021	18/06/2021	7	130	41.67	40.44	1240.25	2.37	24.13
04	1 : 4 - 0% - V4	11/06/2021	25/06/2021	14	130	41.18	40.64	1351.94	2.58	26.35
05	1 : 4 - 0% - V5	11/06/2021	25/06/2021	14	130	41.15	40.86	1347.34	2.55	26.00
06	1 : 4 - 0% - V6	11/06/2021	25/06/2021	14	130	41.15	41.45	1350.87	2.48	25.33
07	1 : 4 - 0% - V7	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.13	40.61	1479.92	2.91	29.65
08	1 : 4 - 0% - V8	11/06/2021	02/07/2021	21	130	41.11	41.47	1476.69	2.72	27.69
09	1 : 4 - 0% - V9	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.18	41.32	1475.12	2.80	28.52
10	1 : 4 - 0% - V10	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.47	40.13	1547.98	3.09	31.49
11	1 : 4 - 0% - V11	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.98	40.58	1534.45	2.96	30.15
12	1 : 4 - 0% - V12	11/06/2021	09/07/2021	28	130	41.26	39.36	1535.23	3.12	31.85

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 0%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c 0.74

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 4.25. Resistencia a la flexión del mortero con 5% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:4 a los 7, 14 y 28 días de curado.



LEMS W&C EIRL

Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 5% - V1	11/06/2021	18/06/2021	7	130	39.16	40.32	1325.27	2.71	27.61
02	1 : 4 - 5% - V2	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.51	40.33	1326.15	2.62	26.68
03	1 : 4 - 5% - V3	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.60	40.66	1329.39	2.58	26.26
04	1 : 4 - 5% - V4	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.52	40.13	1329.00	2.65	27.01
05	1 : 4 - 5% - V5	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.48	39.61	1330.17	2.72	27.77
06	1 : 4 - 5% - V6	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.12	39.84	1333.02	2.72	27.76
07	1 : 4 - 5% - V7	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.91	40.62	1439.32	2.77	28.27
08	1 : 4 - 5% - V8	11/06/2021	02/07/2021	21	130	39.94	40.64	1441.09	2.84	28.96
09	1 : 4 - 5% - V9	11/06/2021	02/07/2021	21	130	39.65	41.58	1440.20	2.73	27.86
10	1 : 4 - 5% - V10	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.06	40.57	1630.36	3.22	32.79
11	1 : 4 - 5% - V11	11/06/2021	09/07/2021	28	130	39.69	40.95	1632.22	3.19	32.52
12	1 : 4 - 5% - V12	11/06/2021	09/07/2021	28	130	41.76	40.51	1637.42	3.11	31.68

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 5%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c 0.74

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4.26. Resistencia a la flexión del mortero con 10% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:4 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

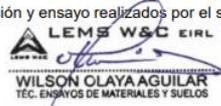
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 10% - V1	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.48	40.36	1455.90	2.87	29.28
02	1 : 4 - 10% - V2	11/06/2021	18/06/2021	7	130	39.60	40.22	1456.97	2.96	30.16
03	1 : 4 - 10% - V3	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.01	41.21	1459.52	2.79	28.49
04	1 : 4 - 10% - V4	11/06/2021	25/06/2021	14	130	39.99	41.61	1497.67	2.81	28.68
05	1 : 4 - 10% - V5	11/06/2021	25/06/2021	14	130	41.41	39.68	1489.43	2.97	30.29
06	1 : 4 - 10% - V6	11/06/2021	25/06/2021	14	130	39.86	40.52	1486.59	2.95	30.12
07	1 : 4 - 10% - V7	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.21	40.30	1680.96	3.35	34.12
08	1 : 4 - 10% - V8	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.33	40.64	1684.49	3.29	33.54
09	1 : 4 - 10% - V9	11/06/2021	02/07/2021	21	130	39.63	40.67	1684.98	3.34	34.09
10	1 : 4 - 10% - V10	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.05	40.25	1692.24	3.39	34.58
11	1 : 4 - 10% - V11	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.74	40.15	1694.98	3.36	34.23
12	1 : 4 - 10% - V12	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.93	40.14	1682.92	3.32	33.84

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 10%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c 0.75

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 4.27. Resistencia a la flexión del mortero con 15% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:4 a los 7, 14 y 28 días de curado.



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 15% - V1	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.40	40.28	1495.91	2.97	30.26
02	1 : 4 - 15% - V2	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.76	41.54	1506.60	2.79	28.41
03	1 : 4 - 15% - V3	11/06/2021	18/06/2021	7	130	39.78	39.63	1503.75	3.13	31.91
04	1 : 4 - 15% - V4	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.88	40.60	1555.92	3.00	30.62
05	1 : 4 - 15% - V5	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.39	39.35	1553.08	3.23	32.92
06	1 : 4 - 15% - V6	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.36	40.10	1550.82	3.11	31.68
07	1 : 4 - 15% - V7	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.63	40.31	1818.45	3.58	36.53
08	1 : 4 - 15% - V8	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.98	39.69	1816.88	3.66	37.32
09	1 : 4 - 15% - V9	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.34	41.34	1816.09	3.43	34.93
10	1 : 4 - 15% - V10	11/06/2021	09/07/2021	28	130	41.08	40.15	1977.02	3.88	39.59
11	1 : 4 - 15% - V11	11/06/2021	09/07/2021	28	130	39.79	39.74	1975.84	4.09	41.69
12	1 : 4 - 15% - V12	11/06/2021	09/07/2021	28	130	41.05	40.81	1971.82	3.75	38.24

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 15%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c 0.77

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4.28. Resistencia a la flexión del mortero con 20% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:4 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 20% - V1	11/06/2021	18/06/2021	7	130	41.32	41.52	1368.22	2.50	25.46
02	1 : 4 - 20% - V2	11/06/2021	18/06/2021	7	130	41.19	40.95	1372.73	2.58	26.35
03	1 : 4 - 20% - V3	11/06/2021	18/06/2021	7	130	41.38	40.59	1364.99	2.60	26.54
04	1 : 4 - 20% - V4	11/06/2021	25/06/2021	14	130	39.95	39.59	1485.22	3.08	31.44
05	1 : 4 - 20% - V5	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.35	40.32	1486.79	2.95	30.05
06	1 : 4 - 20% - V6	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.84	40.55	1483.45	2.87	29.29
07	1 : 4 - 20% - V7	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.37	40.75	1707.53	3.31	33.77
08	1 : 4 - 20% - V8	11/06/2021	02/07/2021	21	130	41.72	41.23	1709.99	3.14	31.97
09	1 : 4 - 20% - V9	11/06/2021	02/07/2021	21	130	41.05	40.99	1714.69	3.23	32.97
10	1 : 4 - 20% - V10	11/06/2021	09/07/2021	28	130	41.31	40.39	1849.53	3.57	36.39
11	1 : 4 - 20% - V11	11/06/2021	09/07/2021	28	130	41.27	39.03	1836.30	3.80	38.73
12	1 : 4 - 20% - V12	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.10	39.79	1852.77	3.79	38.69

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 20%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c 0.79

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4.29. Resistencia a la flexión del mortero patrón con un diseño de 1:5 a los 7, 14 y 28 días de curado.



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 5 - 0% - V1	11/06/2021	18/06/2021	7	130	41.86	39.35	1101.97	2.21	22.54
02	1 : 5 - 0% - V2	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.12	41.32	1105.01	2.10	21.39
03	1 : 5 - 0% - V3	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.76	39.77	1107.27	2.23	22.77
04	1 : 5 - 0% - V4	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.26	41.37	1261.53	2.38	24.28
05	1 : 5 - 0% - V5	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.21	41.17	1259.76	2.40	24.51
06	1 : 5 - 0% - V6	11/06/2021	25/06/2021	14	130	39.80	41.06	1258.00	2.44	24.86
07	1 : 5 - 0% - V7	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.80	41.30	1407.16	2.63	26.81
08	1 : 5 - 0% - V8	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.75	40.33	1414.22	2.77	28.29
09	1 : 5 - 0% - V9	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.30	41.02	1417.36	2.72	27.71
10	1 : 5 - 0% - V10	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.99	40.88	1512.77	2.87	29.29
11	1 : 5 - 0% - V11	11/06/2021	09/07/2021	28	130	39.96	41.00	1515.81	2.93	29.92
12	1 : 5 - 0% - V12	11/06/2021	09/07/2021	28	130	41.63	40.73	1510.42	2.84	28.99

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 0%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c 0.74

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 4.29. Resistencia a la flexión del mortero con 5% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:5 a los 7, 14 y 28 días de curado.



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 5 - 5% - V1	11/06/2021	18/06/2021	7	130	41.20	40.68	1211.22	2.31	23.56
02	1 : 5 - 5% - V2	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.41	40.22	1213.87	2.41	24.62
03	1 : 5 - 5% - V3	11/06/2021	18/06/2021	7	130	39.31	39.93	1215.44	2.52	25.71
04	1 : 5 - 5% - V4	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.54	41.32	1309.38	2.46	25.08
05	1 : 5 - 5% - V5	11/06/2021	25/06/2021	14	130	39.34	39.56	1307.03	2.76	28.15
06	1 : 5 - 5% - V6	11/06/2021	25/06/2021	14	130	39.75	40.53	1308.50	2.61	26.57
07	1 : 5 - 5% - V7	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.27	39.82	1434.61	2.92	29.78
08	1 : 5 - 5% - V8	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.01	40.25	1438.73	2.89	29.43
09	1 : 5 - 5% - V9	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.67	40.63	1433.05	2.78	28.30
10	1 : 5 - 5% - V10	11/06/2021	09/07/2021	28	130	41.31	41.34	1636.14	3.01	30.72
11	1 : 5 - 5% - V11	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.74	40.67	1627.61	3.14	32.02
12	1 : 5 - 5% - V12	11/06/2021	09/07/2021	28	130	41.30	40.63	1629.47	3.11	31.69

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 5%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c 0.74

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



WILSON CLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4.30. Resistencia a la flexión del mortero con 10% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:5 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

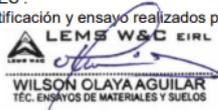
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 5 - 10% - V1	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.66	41.88	1336.35	2.44	24.84
02	1 : 5 - 10% - V2	11/06/2021	18/06/2021	7	130	41.11	41.61	1339.98	2.45	24.96
03	1 : 5 - 10% - V3	11/06/2021	18/06/2021	7	130	41.37	41.64	1341.45	2.43	24.80
04	1 : 5 - 10% - V4	11/06/2021	25/06/2021	14	130	41.80	40.70	1424.81	2.68	27.28
05	1 : 5 - 10% - V5	11/06/2021	25/06/2021	14	130	41.58	40.96	1429.03	2.66	27.16
06	1 : 5 - 10% - V6	11/06/2021	25/06/2021	14	130	39.86	40.55	1435.01	2.85	29.02
07	1 : 5 - 10% - V7	11/06/2021	02/07/2021	21	130	39.96	40.08	1537.88	3.12	31.77
08	1 : 5 - 10% - V8	11/06/2021	02/07/2021	21	130	39.22	40.29	1548.86	3.16	32.25
09	1 : 5 - 10% - V9	11/06/2021	02/07/2021	21	130	39.79	41.37	1532.68	2.93	29.84
10	1 : 5 - 10% - V10	11/06/2021	09/07/2021	28	130	41.55	39.77	1697.04	3.36	34.23
11	1 : 5 - 10% - V11	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.31	40.32	1693.41	3.36	34.26
12	1 : 5 - 10% - V12	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.24	40.25	1689.59	3.37	34.37

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 10%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c 0.75

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 4.31. Resistencia a la flexión del mortero con 15% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:5 a los 7, 14 y 28 días de curado.



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 5 - 15% - V1	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.07	41.20	1515.32	2.90	29.53
02	1 : 5 - 15% - V2	11/06/2021	18/06/2021	7	130	41.51	40.87	1531.70	2.87	29.28
03	1 : 5 - 15% - V3	11/06/2021	18/06/2021	7	130	41.34	40.99	1521.40	2.85	29.04
04	1 : 5 - 15% - V4	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.30	40.79	1581.62	3.07	31.27
05	1 : 5 - 15% - V5	11/06/2021	25/06/2021	14	130	39.37	41.25	1585.05	3.08	31.37
06	1 : 5 - 15% - V6	11/06/2021	25/06/2021	14	130	41.28	39.52	1589.46	3.21	32.69
07	1 : 5 - 15% - V7	11/06/2021	02/07/2021	21	130	39.94	41.29	1617.31	3.09	31.49
08	1 : 5 - 15% - V8	11/06/2021	02/07/2021	21	130	39.40	39.74	1601.82	3.35	34.13
09	1 : 5 - 15% - V9	11/06/2021	02/07/2021	21	130	41.00	39.82	1590.34	3.18	32.43
10	1 : 5 - 15% - V10	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.12	39.93	1760.89	3.58	36.50
11	1 : 5 - 15% - V11	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.71	40.04	1757.25	3.50	35.70
12	1 : 5 - 15% - V12	11/06/2021	09/07/2021	28	130	39.81	39.57	1759.02	3.67	37.41

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 15%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c 0.77

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4.32. Resistencia a la flexión del mortero con 20% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:5 a los 7, 14 y 28 días de curado.



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 5 - 20% - V1	11/06/2021	18/06/2021	7	130	39.97	40.15	1258.29	2.54	25.89
02	1 : 5 - 20% - V2	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.88	40.18	1254.76	2.47	25.20
03	1 : 5 - 20% - V3	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.15	40.14	1257.11	2.53	25.76
04	1 : 5 - 20% - V4	11/06/2021	25/06/2021	14	130	39.59	40.07	1463.35	2.99	30.52
05	1 : 5 - 20% - V5	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.69	39.98	1470.11	2.94	29.98
06	1 : 5 - 20% - V6	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.11	39.41	1464.82	3.06	31.18
07	1 : 5 - 20% - V7	11/06/2021	02/07/2021	21	130	39.54	40.87	1576.12	3.10	31.64
08	1 : 5 - 20% - V8	11/06/2021	02/07/2021	21	130	39.81	40.45	1578.38	3.15	32.13
09	1 : 5 - 20% - V9	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.83	40.76	1570.14	3.01	30.70
10	1 : 5 - 20% - V10	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.05	40.59	1792.95	3.53	36.03
11	1 : 5 - 20% - V11	11/06/2021	09/07/2021	28	130	41.08	41.38	1791.87	3.31	33.77
12	1 : 5 - 20% - V12	11/06/2021	09/07/2021	28	130	39.98	40.41	1780.20	3.55	36.16

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 20%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c 0.79

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4.33. Resistencia a la flexión del mortero patrón con un diseño de 1:6 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 6 - 0% - V1	11/06/2021	18/06/2021	7	130	39.40	40.14	744.72	1.53	15.56
02	1 : 6 - 0% - V2	11/06/2021	18/06/2021	7	130	39.55	40.17	737.36	1.50	15.32
03	1 : 6 - 0% - V3	11/06/2021	18/06/2021	7	130	39.70	39.77	743.64	1.54	15.70
04	1 : 6 - 0% - V4	11/06/2021	25/06/2021	14	130	41.22	40.04	882.70	1.74	17.71
05	1 : 6 - 0% - V5	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.73	41.12	891.62	1.68	17.16
06	1 : 6 - 0% - V6	11/06/2021	25/06/2021	14	130	41.50	39.85	889.76	1.76	17.90
07	1 : 6 - 0% - V7	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.29	39.63	1071.67	2.20	22.46
08	1 : 6 - 0% - V8	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.62	40.76	1072.26	2.07	21.07
09	1 : 6 - 0% - V9	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.21	40.08	1070.98	2.16	21.98
10	1 : 6 - 0% - V10	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.67	39.96	1219.65	2.44	24.90
11	1 : 6 - 0% - V11	11/06/2021	09/07/2021	28	130	41.16	39.99	1227.79	2.42	24.73
12	1 : 6 - 0% - V12	11/06/2021	09/07/2021	28	130	39.72	40.99	1227.30	2.39	24.39

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 0%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c 0.74

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 4.34. Resistencia a la flexión del mortero con 5% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:6 a los 7, 14 y 28 días de curado.



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 6 - 5% - V1	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.73	39.55	875.44	1.79	18.22
02	1 : 6 - 5% - V2	11/06/2021	18/06/2021	7	130	39.71	41.07	867.50	1.68	17.17
03	1 : 6 - 5% - V3	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.89	40.64	875.83	1.69	17.20
04	1 : 6 - 5% - V4	11/06/2021	25/06/2021	14	130	41.03	40.46	1003.51	1.94	19.81
05	1 : 6 - 5% - V5	11/06/2021	25/06/2021	14	130	41.20	39.63	1001.46	2.01	20.52
06	1 : 6 - 5% - V6	11/06/2021	25/06/2021	14	130	41.02	39.83	1008.32	2.01	20.54
07	1 : 6 - 5% - V7	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.74	40.53	1081.38	2.10	21.43
08	1 : 6 - 5% - V8	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.35	40.48	1080.30	2.12	21.66
09	1 : 6 - 5% - V9	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.65	39.52	1082.36	2.22	22.60
10	1 : 6 - 5% - V10	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.64	40.12	1362.34	2.71	27.61
11	1 : 6 - 5% - V11	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.38	39.76	1356.95	2.76	28.18
12	1 : 6 - 5% - V12	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.56	40.05	1354.30	2.71	27.61

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 5%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c 0.74

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4.35. Resistencia a la flexión del mortero con 10% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:6 a los 7, 14 y 28 días de curado.



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 6 - 10% - V1	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.63	40.20	1085.79	2.15	21.93
02	1 : 6 - 10% - V2	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.78	40.68	1080.59	2.08	21.23
03	1 : 6 - 10% - V3	11/06/2021	18/06/2021	7	130	40.23	40.58	1079.52	2.12	21.60
04	1 : 6 - 10% - V4	11/06/2021	25/06/2021	14	130	39.84	40.40	1136.69	2.27	23.17
05	1 : 6 - 10% - V5	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.12	39.45	1130.51	2.35	24.00
06	1 : 6 - 10% - V6	11/06/2021	25/06/2021	14	130	41.88	41.02	1134.92	2.09	21.35
07	1 : 6 - 10% - V7	11/06/2021	02/07/2021	21	130	41.81	40.56	1436.38	2.72	27.69
08	1 : 6 - 10% - V8	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.26	41.48	1439.81	2.70	27.56
09	1 : 6 - 10% - V9	11/06/2021	02/07/2021	21	130	39.44	41.48	1435.60	2.75	28.05
10	1 : 6 - 10% - V10	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.51	40.84	1522.29	2.93	29.87
11	1 : 6 - 10% - V11	11/06/2021	09/07/2021	28	130	39.30	40.45	1521.89	3.08	31.39
12	1 : 6 - 10% - V12	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.39	40.93	1528.37	2.94	29.95

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 10%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c 0.75

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4.36. Resistencia a la flexión del mortero con 15% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:6 a los 7, 14 y 28 días de curado.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 6 - 15% - V1	11/06/2021	18/06/2021	7	130	39.53	40.43	1186.02	2.39	24.34
02	1 : 6 - 15% - V2	11/06/2021	18/06/2021	7	130	39.35	41.16	1182.68	2.31	23.53
03	1 : 6 - 15% - V3	11/06/2021	18/06/2021	7	130	39.81	41.80	1181.41	2.21	22.52
04	1 : 6 - 15% - V4	11/06/2021	25/06/2021	14	130	39.26	40.66	1231.91	2.47	25.17
05	1 : 6 - 15% - V5	11/06/2021	25/06/2021	14	130	39.67	39.78	1229.85	2.55	25.97
06	1 : 6 - 15% - V6	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.79	41.30	1233.09	2.30	23.50
07	1 : 6 - 15% - V7	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.21	40.33	1478.84	2.94	29.99
08	1 : 6 - 15% - V8	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.19	41.24	1467.17	2.79	28.46
09	1 : 6 - 15% - V9	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.38	40.55	1473.25	2.89	29.42
10	1 : 6 - 15% - V10	11/06/2021	09/07/2021	28	130	41.55	39.70	1576.42	3.13	31.92
11	1 : 6 - 15% - V11	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.17	40.96	1572.79	3.03	30.95
12	1 : 6 - 15% - V12	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.14	39.22	1573.58	3.31	33.79

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 15%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c 0.77

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4.37. Resistencia a la flexión del mortero con 20% de escoria de aluminio secundario con un diseño de 1:6 a los 7, 14 y 28 días de curado.



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de Ensayo : Viernes, 18 de junio del 2021.
Fin de Ensayo : Viernes, 09 de julio del 2021.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

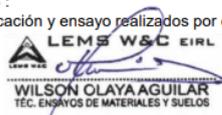
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 6 - 20% - V1	11/06/2021	18/06/2021	7	130	39.21	39.46	1036.96	2.21	22.52
02	1 : 6 - 20% - V2	11/06/2021	18/06/2021	7	130	41.13	41.01	1031.86	1.94	19.78
03	1 : 6 - 20% - V3	11/06/2021	18/06/2021	7	130	41.09	39.57	1035.19	2.09	21.33
04	1 : 6 - 20% - V4	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.35	39.29	1077.46	2.25	22.93
05	1 : 6 - 20% - V5	11/06/2021	25/06/2021	14	130	39.97	40.60	1074.22	2.12	21.61
06	1 : 6 - 20% - V6	11/06/2021	25/06/2021	14	130	40.60	39.29	1076.77	2.23	22.78
07	1 : 6 - 20% - V7	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.12	41.07	1280.26	2.46	25.09
08	1 : 6 - 20% - V8	11/06/2021	02/07/2021	21	130	41.72	40.96	1271.92	2.36	24.09
09	1 : 6 - 20% - V9	11/06/2021	02/07/2021	21	130	40.99	41.54	1277.32	2.35	23.94
10	1 : 6 - 20% - V10	11/06/2021	09/07/2021	28	130	41.23	39.26	1465.11	3.00	30.57
11	1 : 6 - 20% - V11	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.66	40.66	1462.66	2.83	28.84
12	1 : 6 - 20% - V12	11/06/2021	09/07/2021	28	130	40.69	40.63	1454.91	2.82	28.72

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 20%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c 0.79

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 5. Resistencia mecánicas en albañilería

ANEXO 5.1. Resistencia a la compresión en prismas de albañilería con mortero patrón y con un diseño de 1:3.5.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.
Fin de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Norma : N.T.P. 399.605 : 2018

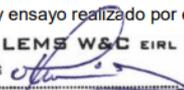
PRISMA Nº	IDENTIFICACIÓN	Edad (Días)	Dimensiones			Área (mm ²)	Relación (hp/tp)	Carga (N)	Resistencia compresión (Mpa)	Factor Correc.	f_{mt} (Mpa)	f_{mt} (Kg/cm ²)
			lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)							
01	PRISMA 1 - (1 : 3.5) - 0%	28	227	122	305	27625	2.50	270700	9.80	1.040	10.19	103.9
02	PRISMA 2 - (1 : 3.5) - 0%	28	228	121	305	27624	2.52	269100	9.74	1.041	10.14	103.4
03	PRISMA 3 - (1 : 3.5) - 0%	28	228	122	305	27787	2.50	268100	9.65	1.040	10.04	102.3

Donde:

- lp: Largo del prisma.
- tp: Menor dimensión lateral del prisma.
- hp: Altura del prisma.
- f_{mt} : Resistencia a la compresión de la albañilería.

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 5.2. Resistencia a la compresión en prismas de albañilería con mortero con 15% de escoria de aluminio secundario y con un diseño de 1:3.5.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.
Fin de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Norma : N.T.P. 399.605 : 2018

PRISMA N°	IDENTIFICACIÓN	Edad (Días)	Dimensiones			Área (mm ²)	Relación (hp/tp)	Carga (N)	Resistencia compresión (Mpa)	Factor Correc.	f_{mt} (Mpa)	f_{mt} (Kg/cm ²)
			lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)							
01	PRISMA 1 - (1 : 3.5) - 15%	28	228	122	305	27856	2.50	348200	12.50	1.040	13.00	132.6
02	PRISMA 2 - (1 : 3.5) - 15%	28	228	122	305	27881	2.50	346900	12.44	1.040	12.94	131.9
03	PRISMA 3 - (1 : 3.5) - 15%	28	228	121	306	27665	2.52	348300	12.59	1.041	13.11	133.7

Donde:

- lp: Largo del prisma.
- tp: Menor dimensión lateral del prisma.
- hp: Altura del prisma.
- f_{mt} : Resistencia a la compresión de la albañilería.

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 5.3. Resistencia a la compresión en prismas de albañilería con mortero patrón y con un diseño de 1:4.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
 Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
 Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
 Inicio de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.
 Fin de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
 Norma : N.T.P. 399.605 : 2018

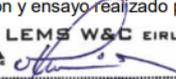
PRISMA Nº	IDENTIFICACIÓN	Edad (Días)	Dimensiones			Área (mm ²)	Relación (hp/tp)	Carga (N)	Resistencia compresión (Mpa)	Factor Correc.	f_{mt} (Mpa)	f_{mt} (Kg/cm ²)
			lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)							
01	PRISMA 1 - (1 : 4) - 0%	28	228	121	305	27667	2.51	260600	9.42	1.041	9.80	100.0
02	PRISMA 2 - (1 : 4) - 0%	28	227	121	304	27383	2.51	258500	9.44	1.041	9.82	100.2
03	PRISMA 3 - (1 : 4) - 0%	28	227	122	305	27698	2.50	260700	9.41	1.040	9.79	99.8

Donde:

- lp: Largo del prisma.
- tp: Menor dimensión lateral del prisma.
- hp: Altura del prisma.
- f_{mt} : Resistencia a la compresión de la albañilería.

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 5.4. Resistencia a la compresión en prismas de albañilería con mortero con 15% de escoria de aluminio secundario y con un diseño de 1:4.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.
Fin de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Norma : N.T.P. 399.605 : 2018

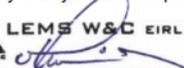
PRISMA N°	IDENTIFICACIÓN	Edad (Días)	Dimensiones			Área (mm ²)	Relación (hp/tp)	Carga (N)	Resistencia compresión (Mpa)	Factor Correc.	f_{mt} (Mpa)	f_{mt} (Kg/cm ²)
			lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)							
01	PRISMA 1 - (1 : 4) - 15%	28	228	121	305	27442	2.53	326100	11.88	1.042	12.38	126.3
02	PRISMA 2 - (1 : 4) - 15%	28	228	122	304	27705	2.50	325800	11.76	1.040	12.23	124.7
03	PRISMA 3 - (1 : 4) - 15%	28	228	121	305	27585	2.52	328400	11.91	1.041	12.39	126.4

Donde:

- lp: Largo del prisma.
- tp: Menor dimensión lateral del prisma.
- hp: Altura del prisma.
- f_{mt} : Resistencia a la compresión de la albañilería.

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 5.5. Resistencia a la compresión en prismas de albañilería con mortero patrón y con un diseño de 1:5.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.
Fin de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Norma : N.T.P. 399.605 : 2018

PRISMA Nº	IDENTIFICACIÓN	Edad (Días)	Dimensiones			Área (mm ²)	Relación (hp/tp)	Carga (N)	Resistencia compresión (Mpa)	Factor Correc.	f_{mt} (Mpa)	f_{mt} (Kg/cm ²)
			lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)							
01	PRISMA 1 - (1 : 5) - 0%	28	228	121	305	27653	2.51	238300	8.62	1.041	8.97	91.5
02	PRISMA 2 - (1 : 5) - 0%	28	228	121	305	27567	2.52	237800	8.63	1.041	8.98	91.6
03	PRISMA 3 - (1 : 5) - 0%	28	228	122	305	27826	2.50	238200	8.56	1.040	8.90	90.8

Donde:

- lp: Largo del prisma.
- tp: Menor dimensión lateral del prisma.
- hp: Altura del prisma.
- f_{mt} : Resistencia a la compresión de la albañilería.

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



ANEXO 5.6. Resistencia a la compresión en prismas de albañilería con mortero con 15% de escoria de aluminio secundario y con un diseño de 1:5.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.
Fin de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Norma : N.T.P. 399.605 : 2018

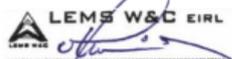
PRISMA Nº	IDENTIFICACIÓN	Edad (Días)	Dimensiones			Área (mm ²)	Relación (hp/tp)	Carga (N)	Resistencia compresión (Mpa)	Factor Correc.	f_{mt} (Mpa)	f_{mt} (Kg/cm ²)
			lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)							
01	PRISMA 1 - (1 : 5) - 15%	28	228	121	305	27501	2.53	299500	10.89	1.042	11.34	115.7
02	PRISMA 2 - (1 : 5) - 15%	28	227	122	305	27580	2.51	298300	10.82	1.041	11.26	114.8
03	PRISMA 3 - (1 : 5) - 15%	28	227	122	305	27620	2.50	297800	10.78	1.040	11.22	114.4

Donde:

- lp: Largo del prisma.
- tp: Menor dimensión lateral del prisma.
- hp: Altura del prisma.
- f_{mi} : Resistencia a la compresión de la albañilería.

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo Realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 5.7. Resistencia a la compresión en prismas de albañilería con mortero patrón y con un diseño de 1:6.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.
Fin de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Norma : N.T.P. 399.605 : 2018

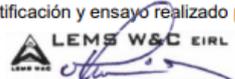
PRISMA N°	IDENTIFICACIÓN	Edad (Días)	Dimensiones			Área (mm ²)	Relación (hp/tp)	Carga (N)	Resistencia compresión (Mpa)	Factor Correc.	f_{mt} (Mpa)	f_{mt} (Kg/cm ²)
			lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)							
01	PRISMA 1 - (1 : 6) - 0%	28	227	122	304	27695	2.49	219400	7.92	1.039	8.23	84.0
02	PRISMA 2 - (1 : 6) - 0%	28	228	122	304	27750	2.50	220300	7.94	1.040	8.26	84.2
03	PRISMA 3 - (1 : 6) - 0%	28	227	121	305	27533	2.52	219800	7.98	1.041	8.31	84.7

Donde:

- lp: Largo del prisma.
- tp: Menor dimensión lateral del prisma.
- hp: Altura del prisma.
- f_{mt} : Resistencia a la compresión de la albañilería.

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 5.8. Resistencia a la compresión en prismas de albañilería con mortero con 15% de escoria de aluminio secundario y con un diseño de 1:6.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TESIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.
Fin de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Norma : N.T.P. 399.605 : 2018

PRISMA N°	IDENTIFICACIÓN	Edad (Días)	Dimensiones			Área (mm ²)	Relación (hp/tp)	Carga (N)	Resistencia compresión (Mpa)	Factor Correc.	f_{mt} (Mpa)	f_{mt} (Kg/cm ²)
			lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)							
01	PRISMA 1 - (1 : 6) - 15%	28	227	122	305	27783	2.50	280900	10.11	1.040	10.51	107.2
02	PRISMA 2 - (1 : 6) - 15%	28	227	123	306	27833	2.49	281100	10.10	1.040	10.50	107.1
03	PRISMA 3 - (1 : 6) - 15%	28	227	121	304	27568	2.51	279400	10.13	1.041	10.55	107.5

Donde:

- lp: Largo del prisma.
- tp: Menor dimensión lateral del prisma.
- hp: Altura del prisma.
- f_{mt} : Resistencia a la compresión de la albañilería.

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 5.9. Resistencia a la adherencia en albañilería con mortero patrón y con un diseño de 1:3.5.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TEISIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.
Fin de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.

Titulo : CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería.

Norma : NTP 334.129

Ensayo : Resistencia a la flexion en prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	Ps (N)	Carga (P) (N)	f'r (kg/cm2)
01	PRISMA 1 - (1 : 3.5) - 0%	21/07/2023	18/08/2023	28	270	122.3	227.2	193.98	12488	10.24
02	PRISMA 2 - (1 : 3.5) - 0%	21/07/2023	18/08/2023	28	270	121.1	227.5	192.21	12066	10.07
03	PRISMA 3 - (1 : 3.5) - 0%	21/07/2023	18/08/2023	28	270	121.8	226.6	179.66	12596	10.42

OBSERVACIONES:

- L: Luz entre apoyos; d: Profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma; Ps: Peso del prisma y f'r: Módulo de ruptura.

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 5.10. Resistencia a la adherencia en albañilería con mortero con 15% de escoria de aluminio secundario y con un diseño de 1:3.5.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TEISIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.
Fin de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.

Título : CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería.

Norma : NTP 334.129

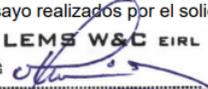
Ensayo : Resistencia a la flexion en prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	Ps (N)	Carga (P) (N)	f'r (kg/cm ²)
01	PRISMA 1 - (1 : 3.5) - 15%	21/07/2023	18/08/2023	28	270	120.6	226.8	227.02	14272	12.05
02	PRISMA 2 - (1 : 3.5) - 15%	21/07/2023	18/08/2023	28	270	122.1	227.0	223.69	14311	11.77
03	PRISMA 3 - (1 : 3.5) - 15%	21/07/2023	18/08/2023	28	270	120.9	227.2	223.20	15085	12.64

OBSERVACIONES:

- L: Luz entre apoyos; d: Profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma; Ps: Peso del prisma y f'r: Módulo de ruptura.

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 5.11. Resistencia a la adherencia en albañilería con mortero patrón y con un diseño de 1:4.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TEISIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.
Fin de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.

Título : CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería.

Norma : NTP 334.129

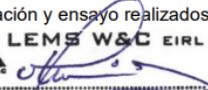
Ensayo : Resistencia a la flexión en prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	Ps (N)	Carga (P) (N)	f'r (kg/cm ²)
01	PRISMA 1 - (1 : 4) - 0%	21/07/2023	18/08/2023	28	270	121.0	227.2	161.03	10536.85	8.83
02	PRISMA 2 - (1 : 4) - 0%	21/07/2023	18/08/2023	28	270	121.2	227.1	174.17	10763.98	9.00
03	PRISMA 3 - (1 : 4) - 0%	21/07/2023	18/08/2023	28	270	120.7	227.1	159.36	10443.40	8.80

OBSERVACIONES:

- L: Luz entre apoyos; d: Profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma; Ps: Peso del prisma y f'r: Módulo de ruptura.

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 5.12. Resistencia a la adherencia en albañilería con mortero con 15% de escoria de aluminio secundario y con un diseño de 1:4.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TEISIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.
Fin de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.

Título : CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería.

Norma : NTP 334.129

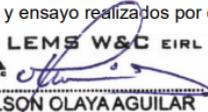
Ensayo : Resistencia a la flexión en prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	Ps (N)	Carga (P) (N)	f'r (kg/cm2)
01	PRISMA 1 - (1 : 4) - 15%	21/07/2023	18/08/2023	28	270	122.0	226.9	198.49	13166.51	10.85
02	PRISMA 2 - (1 : 4) - 15%	21/07/2023	18/08/2023	28	270	121.8	227.4	193.78	13719.70	11.32
03	PRISMA 3 - (1 : 4) - 15%	21/07/2023	18/08/2023	28	270	120.8	227.3	214.28	13448.74	11.29

OBSERVACIONES:

- L: Luz entre apoyos; d: Profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma; Ps: Peso del prisma y f'r: Módulo de ruptura.

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 5.13. Resistencia a la adherencia en albañilería con mortero patrón y con un diseño de 1:5.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TEISIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.
Fin de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.

Título : CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería.

Norma : NTP 334.129

Ensayo : Resistencia a la flexión en prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	Ps (N)	Carga (P) (N)	f'r (kg/cm2)
01	PRISMA 1 - (1 : 5) - 0%	21/07/2021	18/08/2021	28	270	122.1	227.1	150.63	8858.74	7.29
02	PRISMA 2 - (1 : 5) - 0%	21/07/2021	18/08/2021	28	270	121.3	227.0	147.00	9563.84	7.97
03	PRISMA 3 - (1 : 5) - 0%	21/07/2021	18/08/2021	28	270	121.9	226.8	145.43	9297.68	7.68

OBSERVACIONES:

- L: Luz entre apoyos; d: Profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma; Ps: Peso del prisma y f'r: Módulo de ruptura.

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 5.14. Resistencia a la adherencia en albañilería con mortero con 15% de escoria de aluminio secundario y con un diseño de 1:5.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TEISIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.
Fin de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.

Titulo : CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería.

Norma : NTP 334.129

Ensayo : Resistencia a la flexión en prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	Ps (N)	Carga (P) (N)	f'r (kg/cm ²)
01	PRISMA 1 - (1 : 5) - 15%	21/07/2023	18/08/2023	28	270	121.0	226.8	167.99	11482.61	9.62
02	PRISMA 2 - (1 : 5) - 15%	21/07/2023	18/08/2023	28	270	121.8	226.2	171.81	11174.97	9.27
03	PRISMA 3 - (1 : 5) - 15%	21/07/2023	18/08/2023	28	270	121.3	226.7	175.64	11483.39	9.59

OBSERVACIONES:

- L: Luz entre apoyos; d: Profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma; Ps: Peso del prisma y f'r: Módulo de ruptura.

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 5.15. Resistencia a la adherencia en albañilería con mortero patrón y con un diseño de 1:6.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TEISIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.
Fin de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.

Titulo : CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería.

Norma : NTP 334.129

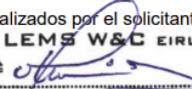
Ensayo : Resistencia a la flexion en prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	Ps (N)	Carga (P) (N)	f'r (kg/cm2)
01	PRISMA 1 - (1 : 6) - 0%	21/07/2021	18/08/2021	28	270	121.7	227.0	129.94	7449.13	6.18
02	PRISMA 2 - (1 : 6) - 0%	21/07/2021	18/08/2021	28	270	121.4	227.0	134.06	7633.50	6.36
03	PRISMA 3 - (1 : 6) - 0%	21/07/2021	18/08/2021	28	270	122.0	227.2	133.17	7503.07	6.19

OBSERVACIONES:

- L: Luz entre apoyos; d: Profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma; Ps: Peso del prisma y f'r: Módulo de ruptura.

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 5.16. Resistencia a la adherencia en albañilería con mortero con 15% de escoria de aluminio secundario y con un diseño de 1:6.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TEISIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.
Fin de ensayo : Miércoles, 18 de agosto del 2021.

Titulo : CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería.
Norma : NTP 334.129
Ensayo : Resistencia a la flexion en prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	Ps (N)	Carga (P) (N)	f'r (kg/cm2)
01	PRISMA 1 - (1 : 6) - 15%	21/07/2021	18/08/2021	28	270	120.9	226.7	149.65	9594.24	8.06
02	PRISMA 2 - (1 : 6) - 15%	21/07/2021	18/08/2021	28	270	121.4	227.7	151.91	9745.46	8.09
03	PRISMA 3 - (1 : 6) - 15%	21/07/2021	18/08/2021	28	270	121.6	226.8	155.14	9687.70	8.05

OBSERVACIONES:

- L: Luz entre apoyos; d: Profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma; Ps: Peso del prisma y f'r: Módulo de ruptura.

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 5.17. Resistencia a la compresión diagonal en albañilería con mortero patrón y con un diseño de 1:3.5.



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TEISIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de ensayo : Lunes, 16 de agosto del 2021.
Fin de ensayo : Lunes, 16 de agosto del 2021.

Titulo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.

Norma : NTP 399.621 (revisada el 2015).

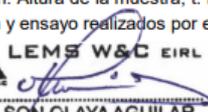
Ensayo : Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 3.5) - 0%	19/05/2021	16/06/2021	28	617	616	121	74812	173450	2.32
02	MURETE 2 - (1 : 3.5) - 0%	19/05/2021	16/06/2021	28	616	616	122	74881	171960	2.30
03	MURETE 3 - (1 : 3.5) - 0%	19/05/2021	16/06/2021	28	617	617	122	75018	176280	2.35

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 5.18. Resistencia a la compresión diagonal en albañilería con mortero con 15% de escoria de aluminio secundario y con un diseño de 1:3.5.



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

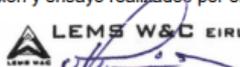
Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TEISIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de ensayo : Lunes, 16 de agosto del 2021.
Fin de ensayo : Lunes, 16 de agosto del 2021.

Titulo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.
Norma : NTP 399.621 (revisada el 2015).
Ensayo : Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 3.5) - 15%	19/05/2021	16/06/2021	28	617	617	122	75063	212650	2.83
02	MURETE 2 - (1 : 3.5) - 15%	19/05/2021	16/06/2021	28	616	617	121	74503	219290	2.94
03	MURETE 3 - (1 : 3.5) - 15%	19/05/2021	16/06/2021	28	616	616	122	75112	215320	2.87

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 5.19. Resistencia a la compresión diagonal en albañilería con mortero patrón y con un diseño de 1:4.



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TEISIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de ensayo : Lunes, 16 de agosto del 2021.
Fin de ensayo : Lunes, 16 de agosto del 2021.

Titulo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.

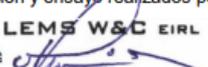
Norma : NTP 399.621 (revisada el 2015).

Ensayo : Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.

Muestra Nº	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 4) - 0%	19/05/2021	16/06/2021	28	617	616	121	74566	154850	2.08
02	MURETE 2 - (1 : 4) - 0%	19/05/2021	16/06/2021	28	617	617	122	75079	155240	2.07
03	MURETE 3- (1 : 4) - 0%	19/05/2021	16/06/2021	28	617	616	121	74819	156390	2.09

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL

WILSON OLAYAAGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 5.20. Resistencia a la compresión diagonal en albañilería con mortero con 15% de escoria de aluminio secundario y con un diseño de 1:4.



Certificado INDECOPIN°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TEISIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de ensayo : Lunes, 16 de agosto del 2021.
Fin de ensayo : Lunes, 16 de agosto del 2021.

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.

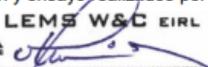
Norma : NTP 399.621 (revisada el 2015).

Ensayo : Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.

Muestra Nº	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 4) - 15%	19/05/2021	16/06/2021	28	617	616	121	74621	191720	2.57
02	MURETE 2 - (1 : 4) - 15%	19/05/2021	16/06/2021	28	617	616	122	75150	192610	2.56
03	MURETE 3 - (1 : 4) - 15%	19/05/2021	16/06/2021	28	616	617	122	75146	193430	2.57

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 5.21. Resistencia a la compresión diagonal en albañilería con mortero patrón y con un diseño de 1:5.



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TEISIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de ensayo : Lunes, 16 de agosto del 2021.
Fin de ensayo : Lunes, 16 de agosto del 2021.

Titulo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.

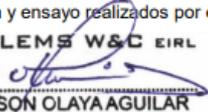
Norma : NTP 399.621 (revisada el 2015).

Ensayo : Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 5) - 0%	19/05/2021	16/06/2021	28	616	617	121	74679	139940	1.87
02	MURETE 2 - (1 : 5) - 0%	19/05/2021	16/06/2021	28	616	617	121	74313	141350	1.90
03	MURETE 3- (1 : 5) - 0%	19/05/2021	16/06/2021	28	616	617	122	75165	138400	1.84

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 5.22. Resistencia a la compresión diagonal en albañilería con mortero con 15% de escoria de aluminio secundario y con un diseño de 1:5.



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TEISIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de ensayo : Lunes, 16 de agosto del 2021.
Fin de ensayo : Lunes, 16 de agosto del 2021.

Titulo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.

Norma : NTP 399.621 (revisada el 2015).

Ensayo : Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 5) - 15%	19/05/2021	16/06/2021	28	617	617	121	74396	174810	2.35
02	MURETE 2 - (1 : 5) - 15%	19/05/2021	16/06/2021	28	617	617	121	74834	178520	2.39
03	MURETE 3 - (1 : 5) - 15%	19/05/2021	16/06/2021	28	617	616	122	75163	171540	2.28

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL

WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 5.23. Resistencia a la compresión diagonal en albañilería con mortero patrón y con un diseño de 1:6.



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TEISIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de ensayo : Lunes, 16 de agosto del 2021.
Fin de ensayo : Lunes, 16 de agosto del 2021.

Titulo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.

Norma : NTP 399.621 (revisada el 2015).

Ensayo : Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 6) - 0%	19/05/2021	16/06/2021	28	616	617	122	74995	127830	1.70
02	MURETE 2 - (1 : 6) - 0%	19/05/2021	16/06/2021	28	617	617	121	74855	125460	1.68
03	MURETE 3 - (1 : 6) - 0%	19/05/2021	16/06/2021	28	616	617	121	74442	126580	1.70

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 5.24. Resistencia a la compresión diagonal en albañilería con mortero con 15% de escoria de aluminio secundario y con un diseño de 1:6.



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

Solicitud de Ensayo : **0106A-21/ LEMS W&C**
Solicitante : CORONEL HERAS, CHRISTOFER RAUL
Proyecto / Obra : TEISIS "DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Martes, 01 de junio del 2021.
Inicio de ensayo : Lunes, 16 de agosto del 2021.
Fin de ensayo : Lunes, 16 de agosto del 2021.

Titulo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.

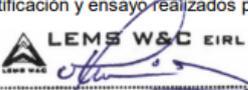
Norma : NTP 399.621 (revisada el 2015).

Ensayo : Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 6) - 15%	19/05/2021	16/06/2021	28	616	616	121	74697	154420	2.07
02	MURETE 2 - (1 : 6) - 15%	19/05/2021	16/06/2021	28	616	616	122	74987	152630	2.04
03	MURETE 3- (1 : 6) - 15%	19/05/2021	16/06/2021	28	616	617	121	74884	151370	2.02

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 6. Instrumentos de validación de datos

Colegiatura N°...142440...

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
SAMILLAN CHICOHA LUIS ENRIQUE	INGENIERO DE PROYECTOS EN CORPORACIÓN INDALNOR S.A.C	Propiedades físicas del agregado fino: Análisis granulométrico, peso especificado y absorción, peso unitario y contenido de humedad Propiedades físicas del mortero: Fluidez y Densidad Propiedades mecánicas del mortero: Resistencia a la compresión en cubos, Resistencia a la flexión en viguetas. Propiedades mecánicas en unidades de albañilería: Resistencia a la adherencia, Resistencia a la compresión en prismas y Resistencia a la compresión diagonal.	Christofer Raul Coronel Heras
Título de la Investigación: "Diseño de mezcla de mortero incorporando escorias de aluminio secundario"			

II. Aspectos de validación de cada ítem

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

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	TODO BIEN
2	A	TODO BIEN
3	A	TODO BIEN
4	A	TODO BIEN
5	A	TODO BIEN
6	A	TODO BIEN
7	A	TODO BIEN
8	A	TODO BIEN
9	A	TODO BIEN
10	A	TODO BIEN
11	A	TODO BIEN

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

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Propiedades físicas del agregado fino								
1	Análisis granulométrico	X		X		X		X	
2	Peso especificado(gr/cm3) y Absorción (%)	X		X		X		X	
3	Peso unitario (kg/m3)	X		X		X		X	
4	Contenido de humedad (%)	X		X		X		X	

	Propiedades físicas del mortero patrón y con la incorporación de EAS						
5	Fluidez	X		X		X	X
6	Densidad (kg/m ³)	X		X		X	X
	Propiedades mecánicas del mortero patrón y con la incorporación de EAS						
7	Resistencia a la compresión en cubos (kg/cm ²)	X		X		X	X
8	Resistencia a la flexión en viguetas (kg/cm ²)	X	\	X		X	X
	Propiedades mecánicas en unidades de albañilería con el mortero patrón y con la incorporación de EAS						
9	Resistencia a la adherencia (kg/cm ²)	X		X		X	X
10	Resistencia a la compresión en prismas(kg/cm ²)	X		X		X	X
11	Resistencia a la compresión diagonal (kg/cm ²)	X		X		X	X

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....

Opinión de aplicabilidad:

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

Apellidos y Nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil

(Original firmado)
SAMILLÁN CHICOMA, LUIS ENRIQUE



LUIS ENRIQUE SAMILLÁN CHICOMA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 142440

Colegiatura N° 246904

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Miguel Angel Ruiz Morales	Ing Civil Supervisor de Obra	Propiedades físicas del agregado fino: Análisis granulométrico, peso especificado y absorción, peso unitario y contenido de humedad Propiedades físicas del mortero: Fluidez y Densidad Propiedades mecánicas del mortero: Resistencia a la compresión en cubos, Resistencia a la flexión en viguetas. Propiedades mecánicas en unidades de albañilería: Resistencia a la adherencia, Resistencia a la compresión en prismas y Resistencia a la compresión diagonal.	Christofer Raul Coronel Heras
Título de la investigación: "Diseño de mezcla de mortero incorporando escorias de aluminio secundario"			

II. Aspectos de validación de cada ítem

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

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	
2	A	
3	A	
4	A	
5	A	
6	A	
7	A	
8	A	
9	A	
10	A	
11	A	

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

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Propiedades físicas del agregado fino								
	Análisis granulométrico	X		X		X		X	
2	Peso especificado(gr/cm3) y Absorción (%)	X		X		X		X	
3	Peso unitario (kg/m3)	X		X		X		X	
4	Contenido de humedad (%)	X		X		X		X	

	Propiedades físicas del mortero patrón y con la incorporación de EAS						
5	Fluidez	X	X	X	X		
6	Densidad (kg/m ³)	X	X	X	X		
	Propiedades mecánicas del mortero patrón y con la incorporación de EAS						
7	Resistencia a la compresión en cubos (kg/cm ²)	X	X	X	X		
8	Resistencia a la flexión en viguetas (kg/cm ²)	X	X	X	X		
	Propiedades mecánicas en unidades de albañilería con el mortero patrón y con la incorporación de EAS						
9	Resistencia a la adherencia (kg/cm ²)	X	X	X	X		
10	Resistencia a la compresión en prismas(kg/cm ²)	X	X	X	X		
11	Resistencia a la compresión diagonal (kg/cm ²)	X	X	X	X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....

Opinión de aplicabilidad:

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

Apellidos y Nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil


 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Colegiatura N° 291403

Ficha de validación según AIKEN
I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Jose Cruz Diaz	Supervisor de Obra	<p>Propiedades físicas del agregado fino: Análisis granulométrico, peso especificado y absorción, peso unitario y contenido de humedad</p> <p>Propiedades físicas del mortero: Fluidez y Densidad</p> <p>Propiedades mecánicas del mortero: Resistencia a la compresión en cubos, Resistencia a la flexión en viguetas.</p> <p>Propiedades mecánicas en unidades de albañilería: Resistencia a la adherencia, Resistencia a la compresión en prismas y Resistencia a la compresión diagonal.</p>	Christofer Raul Coronel Heras
<p>Título de la Investigación: "Diseño de mezcla de mortero incorporando escorias de aluminio secundario"</p>			

II. Aspectos de validación de cada ítem

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

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Bueno
2	A	Bueno
3	A	Bueno
4	A	Bueno
5	A	Bueno
6	A	Bueno
7	A	Bueno
8	A	Bueno
9	A	Bueno
10	A	Bueno
11	A	Bueno

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

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Propiedades físicas del agregado fino	X		X		X		X	
2	Análisis granulométrico	X		X		X		X	
3	Peso especificado(gr/cm3) y Absorción (%)	X		X		X		X	
4	Peso unitario (kg/m3)	X		X		X		X	
5	Contenido de humedad (%)	X		X		X		X	

Propiedades físicas del mortero patrón y con la incorporación de EAS							
5	Fluidez	X		X		X	X
6	Densidad (kg/m ³)	X		X		X	X
Propiedades mecánicas del mortero patrón y con la incorporación de EAS							
7	Resistencia a la compresión en cubos (kg/cm ²)	X		X		X	X
8	Resistencia a la flexión en viguetas (kg/cm ²)	X		X		X	X
Propiedades mecánicas en unidades de albañilería con el mortero patrón y con la incorporación de EAS							
9	Resistencia a la adherencia (kg/cm ²)	X		X		X	X
10	Resistencia a la compresión en prismas(kg/cm ²)	X		X		X	X
11	Resistencia a la compresión diagonal (kg/cm ²)	X		X		X	X

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

No.....
.....
.....

Opinión de aplicabilidad:

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

Apellidos y Nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil




JOSÉ ANTONIO CRUZ DÍAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP:291403

Colegiatura N°...75063...

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
MARIANO VILLEGAS GRANADOS	DOCENTE TIEMPO COMPLETO DE LA USS	Propiedades físicas del agregado fino: Análisis granulométrico, peso especificado y absorción, peso unitario y contenido de humedad Propiedades físicas del mortero: Fluidez y Densidad Propiedades mecánicas del mortero: Resistencia a la compresión en cubos, Resistencia a la flexión en viguetas. Propiedades mecánicas en unidades de albañilería: Resistencia a la adherencia, Resistencia a la compresión en prismas y Resistencia a la compresión diagonal.	Christofer Raul Coronel Heras
Título de la Investigación: "Diseño de mezcla de mortero incorporando escorias de aluminio secundario"			

II. Aspectos de validación de cada ítem

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

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	TODO BIEN
2	A	TODO BIEN
3	A	TODO BIEN
4	A	TODO BIEN
5	A	TODO BIEN
6	A	TODO BIEN
7	A	TODO BIEN
8	A	TODO BIEN
9	A	TODO BIEN
10	A	TODO BIEN
11	A	TODO BIEN

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

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Propiedades físicas del agregado fino								
1	Análisis granulométrico	X		X		X		X	
2	Peso especificado(gr/cm3) y Absorción (%)	X		X		X		X	
3	Peso unitario (kg/m3)	X			X	X		X	
4	Contenido de humedad (%)	X		X		X		X	

	Propiedades físicas del mortero patrón y con la incorporación de EAS						
5	Fluidez	X	X	X	X	X	X
6	Densidad (kg/m ³)	X	X	X	X	X	X
	Propiedades mecánicas del mortero patrón y con la incorporación de EAS						
7	Resistencia a la compresión en cubos (kg/cm ²)	X	X	X	X	X	X
8	Resistencia a la flexión en viguetas (kg/cm ²)	X	X	X	X	X	X
	Propiedades mecánicas en unidades de albañilería con el mortero patrón y con la incorporación de EAS						
9	Resistencia a la adherencia (kg/cm ²)	X	X	X	X	X	X
10	Resistencia a la compresión en prismas(kg/cm ²)	X	X	X	X	X	X
11	Resistencia a la compresión diagonal (kg/cm ²)	X	X	X	X	X	X

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....

Opinión de aplicabilidad:

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

Apellidos y Nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil



Mariano Villegas Granados
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 75554

Colegiatura N° 14 9326

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
NOE HUMBERTO MARIN BARDALES	DOCENTE TIEMPO COMPLETO DE LA USS	Propiedades físicas del agregado fino: Análisis granulométrico, peso especificado y absorción, peso unitario y contenido de humedad Propiedades físicas del mortero: Fluidez y Densidad Propiedades mecánicas del mortero: Resistencia a la compresión en cubos, Resistencia a la flexión en viguetas. Propiedades mecánicas en unidades de albañilería: Resistencia a la adherencia, Resistencia a la compresión en prismas y Resistencia a la compresión diagonal.	Christofer Raul Coronel Heras
Título de la Investigación: "Diseño de mezcla de mortero incorporando escorias de aluminio secundario"			

II. Aspectos de validación de cada ítem

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

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	TODO BIEN
2	A	TODO BIEN
3	A	TODO BIEN
4	A	TODO BIEN
5	A	TODO BIEN
6	A	TODO BIEN
7	A	TODO BIEN
8	A	TODO BIEN
9	A	TODO BIEN
10	A	TODO BIEN
11	A	TODO BIEN

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

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Análisis granulométrico	X		X		X		X	
2	Peso especificado(gr/cm3) y Absorción (%)	X		X		X			X
3	Peso unitario (kg/m3)	X		X		X		X	
4	Contenido de humedad (%)	X		X		X		X	

Propiedades físicas del mortero patrón y con la incorporación de EAS							
5	Fluidez	X	X	X	X		
6	Densidad (kg/m ³)	X	X	X	X		
Propiedades mecánicas del mortero patrón y con la incorporación de EAS							
7	Resistencia a la compresión en cubos (kg/cm ²)	X	X	X	X		
8	Resistencia a la flexión en viguetas (kg/cm ²)	X	X	X	X		
Propiedades mecánicas en unidades de albañilería con el mortero patrón y con la incorporación de EAS							
9	Resistencia a la adherencia (kg/cm ²)	X	X	X	X		
10	Resistencia a la compresión en prismas(kg/cm ²)	X	X	X	X		
11	Resistencia a la compresión diagonal (kg/cm ²)	X	X	X	X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....

Opinión de aplicabilidad:

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

Apellidos y Nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil

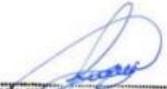

 Ing. Noé Humberto Marín Bardales
 Magister en Estructuras
 Reg. CIP. 149326

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS

INSTRUMENTOS SOBRE METODO DE ENSAYOS PARA EL DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO

CLARIDAD											
DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO											
	Propiedades físicas del agregado fino				Propiedades físicas del mortero patrón y con la incorporación de EAS		Propiedades mecánicas del mortero patrón y con la incorporación de EAS		Propiedades mecánicas en unidades de albañilería con el mortero patrón y con la incorporación de EAS		
	Análisis granulométrico	Peso especificado (g/cm ³) y Absorción (%)	Peso unitario (kg/m ³)	Contenido de humedad (%)	Fluidéz	Densidad (kg/m ³)	Resistencia a la compresión en cubos (kg/cm ²)	Resistencia a la flexión en viguetas (kg/cm ²)	Resistencia a la adherencia (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión en prismas (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión diagonal (kg/cm ²)
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
s	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
n	5										
c	2										
V de Aiken por pregunta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
V de Aiken por criterio	1										

CONTEXTO											
DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO											
	Propiedades físicas del agregado fino				Propiedades físicas del mortero patrón y con la incorporación de EAS		Propiedades mecánicas del mortero patrón y con la incorporación de EAS		Propiedades mecánicas en unidades de albañilería con el mortero patrón y con la incorporación de EAS		
	Análisis granulométrico	Peso especificado (g/cm ³) y Absorción (%)	Peso unitario (kg/m ³)	Contenido de humedad (%)	Fluidéz	Densidad (kg/m ³)	Resistencia a la compresión en cubos (kg/cm ²)	Resistencia a la flexión en viguetas (kg/cm ²)	Resistencia a la adherencia (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión en prismas (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión diagonal (kg/cm ²)
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
s	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
n	5										
c	2										
V de Aiken por pregunta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
V de Aiken por criterio	0.98										


NIVALDO NOALES CHANARY
 LICENCIADO EN ESTADÍSTICA
 COESPE N° 311

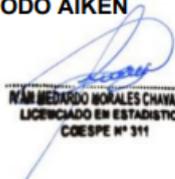
CONGRUENCIA											
DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO											
	Propiedades físicas del agregado fino				Propiedades físicas del mortero patrón y con la incorporación de EAS		Propiedades mecánicas del mortero patrón y con la incorporación de EAS		Propiedades mecánicas en unidades de albañilería con el mortero patrón y con la incorporación de EAS		
	Análisis granulométrico	Peso especificado (gr/cm ³) y Absorción (%)	Peso unitario (kg/m ³)	Contenido de humedad (%)	Fluidez	Densidad (kg/m ³)	Resistencia a la compresión en cubos (kg/cm ²)	Resistencia a la flexión en viguetas (kg/cm ²)	Resistencia a la adherencia (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión en prismas (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión diagonal (kg/cm ²)
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
s	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
n	5										
c	2										
V de Aiken por pregunta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
V de Aiken por criterio	1										

DOMINIO CONSTRUCTIVO											
DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO											
	Propiedades físicas del agregado fino				Propiedades físicas del mortero patrón y con la incorporación de EAS		Propiedades mecánicas del mortero patrón y con la incorporación de EAS		Propiedades mecánicas en unidades de albañilería con el mortero patrón y con la incorporación de EAS		
	Análisis granulométrico	Peso especificado (gr/cm ³) y Absorción (%)	Peso unitario (kg/m ³)	Contenido de humedad (%)	Fluidez	Densidad (kg/m ³)	Resistencia a la compresión en cubos (kg/cm ²)	Resistencia a la flexión en viguetas (kg/cm ²)	Resistencia a la adherencia (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión en prismas (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión diagonal (kg/cm ²)
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
JUEZ 5	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
s	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	
n	5										
c	2										
V de Aiken por pregunta	1	0.8	1	1	1	1	1	1	1	1	
V de Aiken por criterio	0.98										

INSTRUMENTOS SOBRE METODO DE ENSAYOS PARA EL DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO

CUADRO DE RESUMEN DE LOS 4 DIMENSIONES POR EL MÉTODO AIKEN

DIMENSIONES	V DE AIKEN POR
CLARIDAD	1
CONTEXTO	0.98
CONGRUENCIA	1
DOMINIO	0.98


JUAN MEDARDO MORALES CHAVARRÍ
 LICENCIADO EN ESTADÍSTICA
 COESPE N° 311

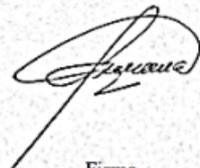
INTERPRETACION: En la tabla anterior se muestra la validación de instrumentos según AIKEN donde los resultados en las 4 dimensiones nos dan mayor a 0.80, por lo cual nuestros instrumentos son confiables para ser utilizado en las tomas de datos en el laboratorio.

CUADRO PROMEDIO FINAL DE LAS 4 DIMENSIONES POR MÉTODO AIKEN

VALIDEZ DE AIKEN POR JUECES EXPERTOS	0.99
--------------------------------------	------

INTERPRETACION: Resultado final promedio de las dimensiones según AIKEN, donde nos da un valor mayor de 0.80 la cual confirma que nuestros instrumentos son confiables para ser utilizados en el laboratorio.


 IVAN MEDARDO MORALES CHAVARRY
 LICENCIADO EN ESTADISTICA
 COESPE N° 311

APELLIDOS Y NOMBRES	Morales Chavarry Ivan Medardo	 Firma
COLEGIATURA	COESPE N° 311	
TÍTULO	Licenciado en Estadística	
GRADO ACADÉMICO	Magister	
DATOS	Cel.: 979645967	DNI: 16723528
	Correo: morales.ivanmedardo@gmail.com	

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD SOBRE EL DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO

**ESTADISTICAS:
Fiabilidad**

		Notas
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	3
	Entrada de matriz	
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Las estadísticas se basan en todos los casos con datos válidos para todas las variables en el procedimiento.

Escala: ALL VARIABLES

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	3	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	3	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,823	,848	103


NBA MEDARDO MORALES CHAVARRY
 LICENCIADO EN ESTADÍSTICA
 COESPE N° 311

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	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
RF_3_5_EAS_0	45629,6200	131389,329	,906	.	,823
RF_3_5_EAS_5	45624,6800	130721,431	,997	.	,822
RF_3_5_EAS_10	45619,7733	131381,023	,383	.	,823
RF_3_5_EAS_15	45615,9833	131118,445	,924	.	,823
RF_3_5_EAS_20	45618,9633	131456,860	-,654	.	,823
RF_4_EAS_0	45630,6833	131405,325	,244	.	,823
RF_4_EAS_5	45629,5167	131044,052	,871	.	,823
RF_4_EAS_10	45627,6300	131216,852	,717	.	,823
RF_4_EAS_15	45622,0067	131359,806	,273	.	,823
RF_4_EAS_20	45623,9100	131387,185	,609	.	,823
RF_5_EAS_0	45632,4467	131099,478	,901	.	,823
RF_5_EAS_5	45630,3700	131427,389	-,483	.	,823
RF_5_EAS_10	45627,5600	131456,750	-,886	.	,823
RF_5_EAS_15	45625,3100	131313,074	,895	.	,823
RF_5_EAS_20	45626,5267	131239,447	,593	.	,823
RF_6_EAS_0	45637,1733	131255,264	,819	.	,823
RF_6_EAS_5	45634,0467	131238,168	,718	.	,823
RF_6_EAS_10	45631,4433	131233,914	,672	.	,823
RF_6_EAS_15	45629,6267	131438,769	-,456	.	,823
RF_6_EAS_20	45632,4700	131197,105	,947	.	,823
FL_4_EAS_0	45661,0267	131416,435	-,970	.	,823
FL_3_5_EAS_0	45661,1367	131430,499	-,970	.	,823
FL_3_5_EAS_5	45661,0967	131444,564	-,970	.	,823
FL_3_5_EAS_10	45661,0667	131402,372	,970	.	,823
FL_3_5_EAS_15	45661,0767	131437,532	-,970	.	,823
FL_3_5_EAS_20	45661,0867	131407,417	,274	.	,823
FL_4_EAS_5	45661,0267	131402,372	,970	.	,823
FL_4_EAS_10	45661,0567	131423,467	-,970	.	,823
FL_4_EAS_15	45661,0667	131423,467	-,970	.	,823
FL_4_EAS_20	45661,0467	131402,372	,970	.	,823
FL_5_EAS_0	45660,8967	131444,564	-,970	.	,823
FL_5_EAS_5	45660,8767	131402,372	,970	.	,823


NIVALDO MORALES CHAYARRY
 LICENCIADO EN ESTADÍSTICA
 COESPE N° 311

FL_5_EAS_10	45660,8867	131416,435	-,970	.	,823
FL_5_EAS_15	45660,8967	131430,499	-,970	.	,823
FL_5_EAS_20	45660,8667	131423,467	-,970	.	,823
FL_6_EAS_0	45660,6767	131402,372	,970	.	,823
FL_6_EAS_5	45660,6567	131423,467	-,970	.	,823
FL_6_EAS_10	45660,6767	131423,467	-,970	.	,823
FL_6_EAS_15	45660,6667	131402,372	,970	.	,823
FL_6_EAS_20	45660,6467	131416,435	-,970	.	,823
DS_3_5_EAS_0	43765,4600	114288,869	,919	.	,802
DS_3_5_EAS_5	43696,1667	130351,599	,628	.	,822
DS_3_5_EAS_10	43600,7333	128155,576	,987	.	,819
DS_3_5_EAS_15	43431,3400	123312,712	,642	.	,813
DS_3_5_EAS_20	43315,5367	123308,042	,083	.	,846
DS_4_EAS_0	43777,2400	125859,064	,781	.	,816
DS_4_EAS_5	43746,3267	90885,760	,981	.	,783
DS_4_EAS_10	43670,6567	131579,557	-,526	.	,824
DS_4_EAS_15	43543,3133	90747,651	,788	.	,801
DS_4_EAS_20	43398,7267	131385,250	,962	.	,823
DS_5_EAS_0	43792,8033	119552,033	,616	.	,811
DS_5_EAS_5	43761,9900	107932,460	,864	.	,797
DS_5_EAS_10	43710,4733	131784,461	-,621	.	,824
DS_5_EAS_15	43607,2567	124393,890	,093	.	,839
DS_5_EAS_20	43542,8867	127112,430	,888	.	,817
DS_6_EAS_0	43820,9533	131763,920	-,962	.	,824
DS_6_EAS_5	43789,3967	114276,014	,885	.	,802
DS_6_EAS_10	43757,8433	108888,981	,546	.	,812
DS_6_EAS_15	43669,7933	131212,841	,057	.	,823
DS_6_EAS_20	43580,8300	126624,168	,584	.	,817
CC_3_5_EAS_0	45466,8733	131401,352	,962	.	,823
CC_3_5_EAS_5	45443,1333	129924,333	,628	.	,821
CC_3_5_EAS_10	45439,0933	131416,653	-,123	.	,823
CC_3_5_EAS_15	45405,1633	131494,012	-,907	.	,823
CC_3_5_EAS_20	45415,5467	131376,396	,574	.	,823
CC_4_EAS_0	45470,2467	132048,341	-,959	.	,824
CC_4_EAS_5	45447,0567	130119,527	,668	.	,821
CC_4_EAS_10	45429,7533	129047,444	,784	.	,820
CC_4_EAS_15	45417,8233	129922,685	,325	.	,821
CC_4_EAS_20	45423,2367	128731,216	,969	.	,820
CC_5_EAS_0	45520,6067	130516,743	,457	.	,822
CC_5_EAS_5	45493,6767	131260,524	,551	.	,823


RICARDO MORALES CHAVARRY
 LICENCIADO EN ESTADISTICA
 COESPE N° 311

CC_5_EAS_10	45489,6667	126051,609	,972	.	,816
CC_5_EAS_15	45467,1733	128815,072	1,000	.	,820
CC_5_EAS_20	45475,2967	131451,444	-,601	.	,823
CC_6_EAS_0	45570,1133	130564,421	,404	.	,822
CC_6_EAS_5	45553,0433	131371,085	,752	.	,823
CC_6_EAS_10	45522,2433	129565,762	,994	.	,821
CC_6_EAS_15	45506,3000	131026,029	,356	.	,823
CC_6_EAS_20	45530,6133	131451,813	-,649	.	,823
RA_3_5_EAS_0	45655,6033	131395,394	,601	.	,823
RA_3_5_EAS_15	45653,7800	131403,391	,718	.	,823
RA_4_EAS_0	45652,9700	131416,542	-,244	.	,823
RA_4_EAS_15	45650,6933	131445,318	-,189	.	,823
RA_5_EAS_0	45654,2000	131362,110	,191	.	,823
RA_5_EAS_15	45652,3533	131412,357	-,162	.	,823
RA_6_EAS_0	45651,6033	131392,334	,936	.	,823
RA_6_EAS_15	45649,6933	131520,162	-,943	.	,823
CP_3_5_EAS_0	45558,6633	131372,156	,933	.	,823
CP_3_5_EAS_15	45529,1700	131276,122	,774	.	,823
CP_4_EAS_0	45561,9067	131405,274	,131	.	,823
CP_4_EAS_15	45536,1833	131196,786	,768	.	,823
CP_5_EAS_0	45570,6300	131398,191	,243	.	,823
CP_5_EAS_15	45547,0033	131184,274	,528	.	,823
CP_6_EAS_0	45577,5600	131395,288	,774	.	,823
CP_6_EAS_15	45554,5767	131547,173	-1,000	.	,823
CD_3_5_EAS_0	45659,5233	131413,429	-,962	.	,823
CD_3_5_EAS_15	45658,9667	131392,443	,420	.	,823
CD_4_EAS_15	45659,2800	131412,409	-,718	.	,823
CD_5_EAS_0	45659,9767	131388,309	,970	.	,823
CD_5_EAS_15	45659,5067	131369,203	,996	.	,823
CD_6_EAS_0	45660,1533	131408,384	,244	.	,823
CD_6_EAS_15	45659,8033	131398,294	,609	.	,823

ANOVA con prueba de Friedman

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Chi-cuadrado de Friedman
Inter sujetos	2551,639	2	1275,819	
Intra sujetos				
Entre elementos	186146155,465 ^a	102	1824962,308	305,924
Residuo	46014,293	204	225,560	
Total	186192169,758	306	608471,143	
Total	186194721,397	308	604528,316	


RAMÓN BEDARDO MORALES CHAVARRY
 LICENCIADO EN ESTADÍSTICA
 COESPE N° 311

ANOVA con prueba de Friedman

		Sig
Inter sujetos		
Intra sujetos	Entre elementos	,000
	Residuo	
	Total	
Total		

Media global = 443,3189

a. Coeficiente de concordancia de W = 1,000.

APELLIDOS Y NOMBRES	Morales Chavarry Ivan Medardo	 Firma
COLEGIATURA	COESPE N° 311	
TÍTULO	Licenciado en Estadística	
GRADO ACADÉMICO	Magister	
DATOS	Cel.: 979645967	
	Correo: morales.ivanmedardo@gmail.com	DNI: 16723528

ANEXO 7. Panel fotográfico

Visita a Cantera La Victoria – PATAPO



Visita a Cantera Castro - Saña



Visita a Cantera Tres Tomas - FERREÑAFE



Caracterización de la Escoria De Aluminio Secundario



Ensayo de Fluidez en Mezcla Preliminar



Fraguado de Muestras de Mortero Preliminar



Desmoldado de Muestras Preliminares de Mortero



Ensayo de Fluides para Dosificaciones Patrón y Experimentales



Elaboración de Mortero para Muestras Patrón y Experimentales



Fraguado de Muestras Patrón y Experimentales



Ensayo de Resistencia a la Compresión Diagonal en Muretes Elaborados con Mortero Patrón



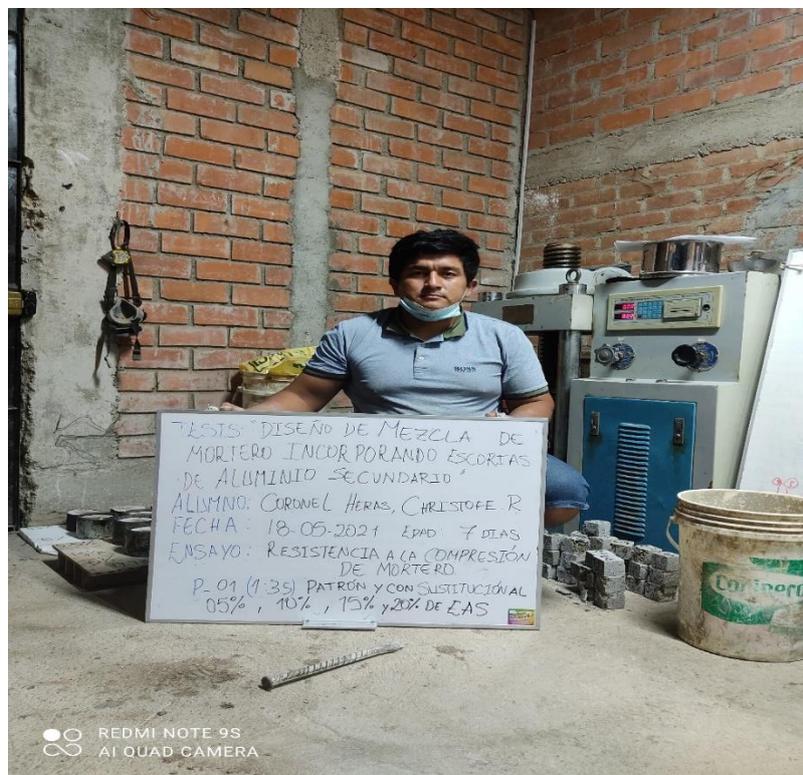
Elaboración de Barras de Mortero



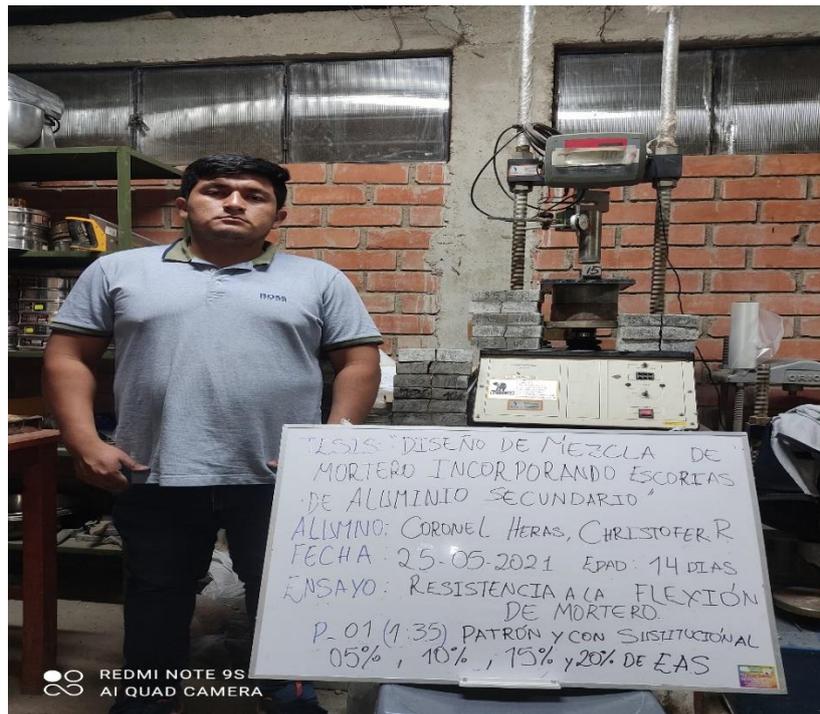
Curado de muestras de mortero – cubos y vigas



Ensayo de resistencia a la compresión en cubos de mortero



Ensayo de Resistencia a la Flexión de Vigas de Mortero



Elaboración de prismas de albañilería con mortero experimental



Falla de prismas de albañilería por compresión axial



Extracción del aluminio (reciclaje) y de las escorias de aluminio secundario en horno artesanal



Escorias de aluminio secundario como residuo



ANEXO 8. Autorización para el recojo de información



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

AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE INFORMACIÓN

Pimentel, 18 de agosto de 2021

Quien suscribe:

Sr. Wilson Arturo Olaya Aguilar

REPRESENTANTE LEGAL DE COORDINACIÓN DE LABORATORIO – LEMS W&C EIRL.

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado:

DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO

Por el presente, el que suscribe, Wilson Arturo Olaya Aguilar representante legal de coordinación del laboratorio **LEMS W&C EIRL.**, AUTORIZO al estudiante: Coronel Heras Christofer Raul, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, y autor del trabajo de investigación denominado DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO INCORPORANDO ESCORIAS DE ALUMINIO SECUNDARIO, al uso de dicha información de hojas de cálculos entre otros como plantillas para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis de investigación, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente,


LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
GERENTE GENERAL
DNI: 41437114
Representante legal de "LEMS W&C"

Wilson Arturo Olaya Aguilar
DNI: 41437114
Tec. Coordinador de Laboratorio / Talleres