



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Análisis comparativo técnico-económico entre mortero convencional y
mortero predosificado en la ciudad de Piura, 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORAS:

Farfan Farfan, Luis Manuel (orcid.org/0000-0003-1523-0055)

Nizama Canova, Damaris Lilybeth (orcid.org/0000-0001-9714-9386)

ASESOR:

Mgr. Vincés Rentería, Manuel Alberto (orcid.org/0000-0002-0210-0852)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA - PERÚ

2023

DEDICATORIA

A mi madre, Marilú, por no perder la esperanza y apoyarme en cumplir mi sueño profesional. A mi padre, Manuel; mi mentor y ejemplo de persona, por ser un pilar de fortaleza y permitirme caminar a su lado enseñándome desde pequeño todo lo necesario para cumplir mis objetivos. A Roberto, mi hermano, por no dudar de mis conocimientos y capacidades. A mi hermana, Maricielo, por ese abrazo en el momento que me sentí desesperado. A mi pareja, por acompañarme en momentos donde las palabras eran difíciles de encontrar, cuyas discusiones y debates enriquecieron mi perspectiva. A mis hijos, Aaron y Sebastián, por el simple hecho de su existencia, por ser mi enfoque, mi Norte, mi motivación de avanzar sin importar lo empinado que sea el camino. A todos ellos, dedico este logro con gratitud eterna.

Luis Manuel Farfán Farfán

A Dios, por guiarme en cada paso que doy y haberme dado sabiduría, salud y paciencia para lograr mis objetivos. A mis padres Vilma y José, por su apoyo incondicional, sus consejos y su motivación para seguir con mis metas, además por inculcarme valores y enseñarme a nunca rendirme a pesar de los días turbulentos. A mis hermanos Roxana, Paúl y Ronald, por ser mi ejemplo de superación. A mi pareja, por su paciencia, por siempre confiar en mí y motivarme a continuar en momentos de tensión.

Dámaris Lilybeth Nizama Cánova

AGRADECIMIENTO

Debemos comenzar por agradecerle a nuestra casa de estudios, Universidad César Vallejo – Sede Piura, por aceptarnos ser parte de ella y abrirnos sus puertas para estudiar la carrera que decidimos continuar; así como a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo constante para seguir adelante.

Agradecemos también al laboratorio ROAN E.I.R.L., por la disposición en atendernos para realizar los ensayos que eran parte de la investigación, además de brindar algunas sugerencias en cuanto a la información que se debía recabar.

A los ingenieros Yessica Fiestas, Roberto Farfán y Cristhian Maza por brindar su tiempo para poder conocer el tema en estudio y a partir de ello, validar los instrumentos requeridos en esta investigación.

A nuestro asesor, el Mgtr. Manuel Vincés Rentería, por su sabia orientación para llevar a cabo esta investigación, además de su paciencia, disponibilidad y apoyo.

Finalmente, a nuestra familia y amigos por su soporte emocional, sin olvidar de agradecer a las personas que de alguna manera fueron partícipes de este proceso en la realización de esta investigación.

Los autores



Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VINCES RENTERIA MANUEL ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Análisis comparativo técnico-económico entre mortero convencional y mortero predosificado en la ciudad de Piura, 2023", cuyos autores son NIZAMA CANOVA DAMARIS LILYBETH, FARFAN FARFAN LUIS MANUEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 6%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

PIURA, 06 de Febrero del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VINCES RENTERIA MANUEL ALBERTO DNI: 08583126 ORCID: 0000-0002-0210-0852	Firmado electrónicamente por: MAVINCESV el 06- 02-2024 20:23:22

Código documento Trilce: TRI - 0737310



Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, NIZAMA CANOVA DAMARIS LILYBETH, FARFAN FARFAN LUIS MANUEL estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Análisis comparativo técnico-económico entre mortero convencional y mortero predosificado en la ciudad de Piura, 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
DAMARIS LILYBETH NIZAMA CANOVA DNI: 47371921 ORCID: 0000-0001-9714-9386	Firmado electrónicamente por: DNIZAMAC25 el 06-02-2024 14:25:36
LUIS MANUEL FARFAN FARFAN DNI: 47232885 ORCID: 0000-0003-1523-0055	Firmado electrónicamente por: LFARFANF el 06-02-2024 14:15:33

Código documento Trilce: TRI - 0737311

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Declaratoria de Autenticidad del Asesor	iv
Declaratoria de Originalidad del Autor	v
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	ix
Resumen	x
Abstract	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	9
3.1. Tipo y diseño de investigación	9
3.2. Variables y operacionalización	9
3.3. Población, muestra y muestreo	10
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	10
3.5. Procedimientos	11
3.6. Método de análisis de datos	12
3.7. Aspectos éticos	12
IV. RESULTADOS	13
V. DISCUSIÓN	35
VI. CONCLUSIONES	39
VII. RECOMENDACIONES	40
REFERENCIAS	41
ANEXOS	45

Índice de tablas

Tabla N°01: Análisis mecánico por tamizado	13
Tabla N°02: Determinación del contenido de humedad ASTM D2216	14
Tabla N°03: Peso específico y absorción del agregado fino ASTM C128	15
Tabla N°04: Peso unitario agregado fino ASTM C29	15
Tabla N°05: Resistencia a la compresión mortero convencional para el enlucido	16
Tabla N°06: Resistencia a la compresión mortero predosificado para el enlucido	17
Tabla N°07: Resistencia a la compresión mortero convencional para mampostería	18
Tabla N°08: Resistencia a la compresión mortero predosificado para mampostería	19
Tabla N°09: Tiempo de fraguado mortero convencional para enlucidos mediante resistencia a la penetración ASTM C403	20
Tabla N°10: Tiempo de fraguado mortero predosificado para enlucidos mediante resistencia a la penetración ASTM C403	21
Tabla N°11: Tiempo de fraguado mortero convencional para mampostería mediante resistencia a la penetración ASTM C403	24
Tabla N°12: Tiempo de fraguado mortero predosificado para mampostería mediante resistencia a la penetración ASTM C403	23
Tabla N°13: Durabilidad del mortero convencional para enlucidos	24
Tabla N°14: Durabilidad del mortero predosificado para enlucidos	25
Tabla N°15: Durabilidad del mortero convencional para mampostería	27
Tabla N°16: Durabilidad del mortero predosificado de mampostería	28
Tabla N°17: Costos de recursos para mortero de enlucidos	30
Tabla N°18: Costos de recursos para morteros de mampostería	30
Tabla N°19: Costos de recursos en 1m³	31

Índice de figuras

Figura N°01: Tamaño del grano en mm	14
Figura N°02: Resistencia a la penetración en relación al tiempo transcurrido	20
Figura N°03: Resistencia a la penetración en relación al tiempo transcurrido	21
Figura N°04: Resistencia a la penetración en relación al tiempo transcurrido	22
Figura N°05: Resistencia a la penetración en relación al tiempo transcurrido	23
Figura N°06: Resultados en ácido nítrico	24
Figura N°07: Resultados en ácido sulfúrico	25
Figura N°08: Resultados en ácido nítrico	26
Figura N°09: Resultados en ácido sulfúrico	26
Figura N°10: Resultados en ácido nítrico	27
Figura N°11: Resultados en ácido sulfúrico	27
Figura N°12: Resultados en ácido nítrico	28
Figura N°13: Resultados en ácido sulfúrico	29
Figura N°14: Ficha de recojo de información para enlucidos con mortero convencional	31
Figura N°15: Ficha de recojo de información para enlucidos con mortero predosificado	32
Figura N°16: Ficha de recojo de información para mampostería con mortero predosificado	33
Figura N°17: Ficha de recojo de información para mampostería con mortero predosificado	34

RESUMEN

La investigación se centra en desarrollar un análisis técnico y económico del uso de mortero convencional y mortero predosificado en la construcción de viviendas en la ciudad de Piura, con la finalidad de proponer la utilización del mortero más viable para la autoconstrucción de viviendas.

Para ello, se realizó evaluaciones de propiedades como resistencia, durabilidad y trabajabilidad; aunque el mortero convencional mostró mayor resistencia a la compresión y durabilidad a la exposición de sulfatos, el predosificado cumplió con los estándares normativos adicionando ser más rentable en términos de costo y mano de obra.

En cuanto a los costos, se compararon materiales y mano de obra tanto para morteros de mampostería y enlucido, finalizando que el mortero predosificado era más económico en ambas aplicaciones. En tanto, la viabilidad técnico – económica se respalda al demostrar que ambos morteros cumplen con los requisitos mínimos.

De acuerdo a ello, se concluye que el mortero predosificado resulta especialmente rentable en autoconstrucción debido a su bajo costo y facilidad de uso, siendo adecuado para personas sin experiencia técnica, puesto que cumple con la norma E.070 del RNE.

Palabras clave: mortero, convencional, predosificado.

ABSTRACT

The research focuses on developing a technical and economic analysis of the use of conventional mortar and pre-dosed mortar in the construction of houses in Piura city, with the aim of proposing the most viable mortar for the self-construction of houses.

For this, evaluations of properties such as resistance, durability and workability were carried out; although the conventional mortar showed greater resistance to compression and durability to sulphate exposure, the pre-dosed mortar complied with the normative standards and was more cost-effective in terms of cost and labour.

In terms of cost, materials and labour were compared for both masonry mortar and plaster, and the pre-dosed mortar was found to be more economical in both applications. The technical-economic feasibility is supported by demonstrating that both mortars meet the minimum requirements.

Accordingly, it is concluded that the pre-dosed mortar is especially cost-effective in self-construction due to its low cost and ease of use, being suitable for people without technical experience, as it complies with RNE standard E.070.

Keywords: mortar, conventional, pre-dosed.

I. INTRODUCCIÓN

El mortero, sin duda alguna, es uno de los materiales más utilizados en la mampostería. Por sus facultades adherentes y la facilidad de su uso junto a otros elementos, se ha logrado construir grandes estructuras.

Aparentemente los primeros morteros dataron entre los años 9000 y 6000 a.C., estos fueron a base de cal y se utilizaban en revestimientos; algunos estudios encontraron edificaciones que presentaban este acabado decorado con pinturas de la época. Más adelante, los griegos y los romanos lograron un avance en el uso de esta técnica, por su parte los egipcios marcaron un hito con la utilización del yeso en vez de cal; recién en el siglo XVIII luego de la introducción del cemento Portland al mercado se realizaron las primeras obras con mezclas de mortero de cemento, teniendo gran relevancia en la construcción del Túnel peatonal de Greenwich en Londres en 1838.

Desde 1864 el Perú comenzó a hacer uso de esta mezcla tras el ingreso del “cemento romano”, el cual era exportado desde Europa. Años después, Perú fabricó su primer cemento, este sirvió para la elaboración del concreto y morteros utilizados en la antigua casa Oechsle y algunas edificaciones del centro de Lima.

El país, a pesar de contar con una variedad de sistemas constructivos, la construcción en albañilería sigue siendo el predominante debido a su difusión, disponibilidad de materiales, solidez y durabilidad ante el tiempo y sucesos naturales. Este proceso de construcción tiene como principales participantes; la unidad de albañilería o ladrillo, bloques de concreto y mortero; este último debe ser elaborado con las proporciones adecuadas brindando resistencia y trabajabilidad tanto en su preparación como en su uso.

Es importante mencionar que se debe garantizar la calidad de los morteros para un correcto efecto del sistema constructivo de albañilería, teniendo en cuenta la normativa establecida por el país.

Aun cuando es un componente necesario y recurrente en el que diversos profesionales y empresas han realizado investigaciones, gran parte de su proceso y propiedades es desconocido por las personas involucradas en una construcción, llegando a asumir las proporciones en su elaboración de forma inexacta.

Actualmente, este tipo de sistema constructivo se encuentra en un alto índice de informalidad, conllevando al uso inadecuado de materiales en muros portantes, errores en el espesor de la junta y una mala preparación de la mezcla; como consecuencia de estas malas prácticas se suscitan hechos dolosos como el mencionado en una entrevista a la presidenta de seguridad en edificaciones del Colegio de Arquitectos, Yuri Sánchez, acerca del derrumbe de una construcción informal con pérdidas humanas y en la cual mencionó que el 80% de viviendas en el país presentan falencias por la autoconstrucción.

Piura, considerado centro económico norteño por las inmobiliarias, está situado sobre el conocido Cinturón de Fuego del Pacífico y ha registrado masivos movimientos telúricos estos últimos años. Ante esto, la decana del Colegio de Arquitectos, Beverly Tineo Morán, indicó al diario La República que la fragilidad de viviendas autoconstruidas se genera por materiales inadecuados y la falta de normatividad en los procesos constructivos.

Muchos de los propietarios en los diferentes estratos sociales de nuestro país por ahorro, escasez o simplemente arrogancia inician la construcción de sus hogares por sí mismos o asesorados por maestros de obra o albañiles con conocimientos limitados y empíricos resultando proyectos vulnerables ante posibles eventos sísmicos.

Por otro lado, Jhonatan Cruzado Villanueva, coordinador en la escuela de Arquitectura de la UCV, comentó que la autoconstrucción es una oportunidad para familias de escasos recursos, pero considera que se deben implementar iniciativas gubernamentales para resolver las falencias existentes, también exhortó a las demás casas de estudios a aportar conocimientos y asesorías a la población.

Es por eso, que reconociendo el mortero como una parte elemental de la autoconstrucción y el cual presenta muchas variaciones en su elaboración, nos preguntamos ¿Cuál es el análisis comparativo técnico-económico entre mortero convencional y mortero predosificado?; ¿Cuál es el mortero que presenta mejor resistencia, durabilidad y trabajabilidad?; ¿Es rentable construir una vivienda reemplazando el material usado en mortero convencional por bolsas de mortero predosificado? y ¿Se puede considerar el mortero predosificado como una parte de la solución en las viviendas de autoconstrucción en función a los resultados obtenidos en esta investigación?

Teniendo como objetivo general, desarrollar un análisis técnico y económico en el uso de mortero convencional y mortero predosificado. Como objetivos específicos: Evaluar el análisis técnico comparativo entre el mortero convencional y el mortero predosificado en términos de resistencia, durabilidad y trabajabilidad. Evaluar los costos asociados al uso de mortero convencional y mortero predosificado, teniendo en cuenta los materiales, la mano de obra y los tiempos requeridos en su preparación. Evaluar la viabilidad técnico-económica del uso del mortero predosificado en la autoconstrucción, considerando los resultados obtenidos en la investigación.

La hipótesis general en la presente investigación expresa que el mortero predosificado en comparación con el mortero convencional, presenta mejores características tanto técnicas como económicas, lo que se traduce como mejor calidad en el proceso constructivo y ahorro en la adquisición de materiales y mano de obra.

II. MARCO TEÓRICO

El análisis comparativo permite indagar las características y propiedades de dos o más productos con la finalidad de establecer diferencias significativas para que el consumidor pueda adquirir según el uso, calidad o costo del mismo.

Como parte de la investigación se consultaron estudios previos indexados en páginas como Scopus y ProQuest; complementando con otras fuentes de interés.

VICCOC (2018) en el cual menciona las diferencias de cemento, concreto y mortero, puesto que estos elementos en la construcción son pieza clave. De acuerdo a las definiciones que se dan, cada elemento tiene características mejoradas que ayudan a la evolución de la mampostería. Asimismo, menciona que el mortero es una mezcla de cemento, agregado fino y agua, que se usa para pegar elementos mampuestos como ladrillos y bloques, en la elaboración de muros y su recubrimiento”.

Para complementar la definición de mortero, Orbegozo y Quezada (2020) en su tesis, indican que la composición del mortero debe contener: conglomerante, como elemento fundamental para que permita la unión entre arena y agua; agregado, para que controle la retracción y mejore la resistencia mecánica; y agua, que permite la plasticidad del mortero, considerando que la cantidad de este elemento debe ser proporcional a la resistencia mecánica.

Mata, P. (2011), nos presenta su investigación en la que recopiló muestras de mortero convencional de seis proyectos de construcción con interés de evaluar los diferentes procesos constructivos para compararlos entre sí y con mezclas predosificadas. La dosificación de las muestras fue de 1:3 sin control sobre la proporción del agua y la granulometría del agregado en todos los proyectos; los resultados de dicha investigación demostraron que la variable cantidad de agua y el origen del agregado para la mezcla afecta sus propiedades tanto en su etapa fresca como endurecida, mostrando irregulares resultados en pruebas de densidad, contenido de aire, resistencia a la compresión, adherencia y absorción por capilaridad.

Por su lado Santamaría-Vicario, et al. (2015) realizaron una comparación de mezclas con otros agregados, en la que tomaron de referencia el diseño de un mortero convencional con proporción de 1/6 y una resistencia de de 5N/mm², donde los

resultados presentados demuestran que la variación en la proporción de agua y otros agregados cambia los valores de diseño.

Más adelante, Mora-Ortiz, et al. (2021), nos presentan su investigación en la que se realizó una muestra de mortero convencional (arena, cemento y agua) en una proporción de 1:4 en volumen como referencia en una comparación con otras mezclas. Los resultados nuevamente nos detallan que las cantidades de agua y el uso de otros agregados alteran el mortero; desde nuestro enfoque observamos una preparación de mortero que se considera correcta por ser convencional pero que difiere de las anteriores.

Soleymani, et al. (2022) realizan un estudio experimental para determinar y comparar cuatro tipos de morteros convencionales; cal-arena, cal-cemento-arena, mortero de yeso, y un mortero nativo de su región llamado Sarooj, el fin de su trabajo era detallar las propiedades mecánicas de las mezclas, al igual que su resistencia a la compresión, módulo de elasticidad, entre otros adicionando las propiedades de la unidad de albañilería. Dentro de los resultados obtenidos señalan que el mortero con arena en su composición ve afectada su resistencia de acuerdo a la cantidad de agua y agregado en su contenido.

Unos años atrás, Emerick, et al. (2019) resaltan que los elementos implicados en mampostería están relacionados, la unidad de albañilería resiste la compresión, mientras que el mortero transmite esa fuerza y asegura la adherencia entre unidades, aunque su investigación se enfoca en las juntas de mortero y las propiedades en conjunto con la unidad de albañilería, demuestran el uso de diferentes resistencias de mortero con solo variar la cantidad de arena y agua en la preparación de las mezclas.

Y poco antes, Ahmed y Kumar (2018) mostraron los mismos resultados al realizar una comparación de hasta cuatro morteros convencionales y morteros modificados con otras materias. Las proporciones usadas para los morteros convencionales fueron 1:3, 1:4, 1:5 y 1:6 (cemento: agregado fino), donde se observa, independiente de los resultados en las pruebas realizadas en los morteros modificados, que los morteros convencionales presentan variaciones en sus propiedades como resultado de las diferentes preparaciones ya que requieren diferentes cantidades de agua.

(Mohamad, et al. como se citó en Azevedo y Quesado 2019) indican que el escaso conocimiento acerca de la composición de la mezcla repercute en empobrecer las

capacidades de un muro de mampostería. En su trabajo de investigación buscan resolver la influencia del enlucido en los muros portantes, realizando las pruebas con mortero convencional, variando su resistencia al alterar la cantidad de arena y agua obteniendo diferentes resultados a la prueba sometida.

Por su cuenta Cementos Pacasmayo (s.f) indica que sus productos predosificados para el asentado de ladrillo y el enlucido de muros, brinda mayor plasticidad y retención de agua, proporciones controladas, menor desperdicio en su instalación, mejor rendimiento frente al mortero convencional, y optimización del tiempo de fabricación al solo tener que agregar la cantidad de agua especificada en cada producto.

De la misma manera, Topex (s.f) en referencia a su producto mortero pega, nos menciona que su moderna solución brinda garantía en varias necesidades constructivas, tanto en albañilería simple como confinada o armada, con una dosificación exacta, resistencia óptima y fácil preparación con solo agregar la cantidad de agua indicada.

De la Sotta, J. (2010) expone, como resultado de las pruebas realizadas, que el tiempo de trabajo de los morteros convencionales está ligado a la calidad y proporción del agregado utilizado, a diferencia del mortero predosificado el cual puede prolongar su tiempo de vida útil sin requerir adicionar más agua.

De la Sotta, J. (2010) también nos comenta que para alcanzar los valores de la Retentividad y de la Resistencia a compresión exigidos en la normativa, el mortero está obligado a cumplir una dosificación no superior a 1:3, mientras que los que el mortero predosificado utilizado en las mismas pruebas cumple los requisitos demandados.

De la misma manera, De la Sotta, J. (2010), destaca que la calidad presentada por el mortero predosificado es superior al mortero convencional, comparándolos en la optimización de pérdidas, y mejor terminación de los trabajos.

Mata, P. (2011) expone que el 80% de los agregados utilizados en morteros convencionales no cumplen las especificaciones técnicas; una mezcla superó el 18% de absorción, lo cual disminuyó su densidad, resistencia y permeabilidad. Sin

embargo, los resultados fueron alentadores para el mortero convencional mostrando más resistencia a los esfuerzos.

Mata, P. (2011), también expresa que las pruebas realizadas a los morteros predosificados tanto en el laboratorio del proveedor como en laboratorio externo, distan de manera negativa de los valores entregados por el mortero convencional, parte de ello al desconocerse los procesos de trabajo y las cantidades de agua utilizadas en el laboratorio del fabricante.

A diferencia de la investigación de Dávila y Ramírez (2019) la cual dio como resultado durante el estudio realizado entre mortero convencional y mortero predosificado; quien tiene mayor resistencia a la compresión en el asentado de unidades de albañilería en muros portantes y no portantes es el mortero predosificado, llegando a alcanzar 15% más de eficiencia en comparación al mortero convencional. De hecho, estos resultados son favorables para la utilización de este tipo de mortero, debido a que cumple con los requerimientos de la norma E.070 del RNE.

Barba y Ordoñez (2021) determinaron que, en las pruebas de resistencia a la compresión axial, diagonal y de cubos, los resultados más altos los obtuvo el mortero predosificado en sus etapas de fraguado de 3, 7 y 28 días.

Franco, J. (2021) concluye que la trabajabilidad del mortero predosificado supera un 11% al mortero convencional, de igual manera el mortero predosificado cumple ampliamente el estándar impuesto en el reglamento; también precisa que para que el mortero convencional logre los valores del mortero embolsado se le debe agregar más cemento.

De la Sotta, J. (2010) en su trabajo nos muestra que desde el punto económico el valor del mortero predosificado es superior, por los precios de logística, transporte y tiempo de preparación son mucho más bajo, manifestando que el mortero predosificado puede ser un producto de alto poder competitivo.

Hoy en día, muchos proyectos de construcción optan por el uso de morteros empacados, debido a su trabajabilidad y su bajo tiempo de preparación; lo cual se traduce en disminución de costos en mano de obra (Mata, P. 2011).

Por los aspectos que involucran la confección de un muro; como lo son la mano de obra, los materiales utilizados y las herramientas o equipos; se señala el beneficio económico al utilizar mortero embolsado (Davila y Ramirez, 2019).

El costo del mortero convencional puede llegar a superar al mortero predosificado hasta un 36%, debido a sus niveles de trabajabilidad siendo el mortero industrializado el que presenta mejor rendimiento por m² (Franco, J. 2021).

Vitti, P. (2021) nos indica que la calidad de la construcción no se logra solamente con una buena fabricación del mortero, sino que comprende de igual manera, a la unidad de albañilería, a los procesos constructivos, a la disposición estructural.

En la confección de muros el reducir la resistencia del mortero implica reducir la resistencia de la mampostería; no obstante, el uso de unidades de albañilería con menor carga portante que el presentado por el mortero no influye en su capacidad de resistencia, dejando especificado que para una correcta distribución de fuerza ambos elementos deben cumplir las normativas vigentes (Mata, P. 2011)

Barba y Ordoñez (2021) recomiendan la utilización de mortero predosificado, al presentar mejores condiciones de resistencia tanto individual como en unidad con la unidad de albañilería, incluyendo el ladrillo cocido tradicional.

De acuerdo a la preparación y la calidad de la mano de obra, para muros exteriores o expuestos a intemperie, la mejor opción es la utilización del mortero convencional, el cual a pesar de su mayor costo presenta mayor resistencia a la exposición (Franco, J. 2021).

En el caso de muros interiores, tanto portantes como tabiques, la opción correcta es el mortero predosificado, debido a su bajo tiempo de preparación, mejor tiempo de trabajabilidad y aplicación; lo cual representa un ahorro en el costo (Franco, J. 2021).

Ricardo Arbulú, presidente del ITC de Capeco, respondió en una entrevista que en muchas ocasiones las viviendas se construyen con materiales inadecuados y con proporciones en los concretos erróneas creando riesgos de seguridad debido a la autoconstrucción; también indicó que el costo por autoconstrucción puede llegar hasta un 40% en comparación con una edificación formal (Gestión, 2017).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación:

Por el objeto de investigación el tipo es aplicada por buscar una respuesta a una situación presentada.

3.1.2 Diseño de investigación:

Tiene un diseño de investigación no experimental, puesto que no se manipulan las variables en estudio, y de tipo transversal descriptivo, ya que se recolectan datos para observar, analizar y describir el comportamiento natural de las variables.

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variables independientes:

Mortero Convencional

Es la variable independiente de categoría cuantitativa. Según el RNE (2019) en su norma E.070 menciona que la mezcla del mortero dependerá de las cantidades necesarias de cada uno de los componentes, considerando que sea trabajable, resistente y adherente.

Mortero predosificado

Es la segunda variable independiente de categoría cuantitativa. Para Orbegoso y Quezada (2021) el mortero predosificado está compuesto por conglomerantes y áridos, dosificados independientemente en una fábrica.

3.2.2. Variables dependientes:

Costos asociados al uso de ambos morteros

Variable dependiente en la investigación, de categoría cuantitativa. Orbegoso y Quezada (2021) indica que cada proyecto tiene diferentes costos. Para ello, se debe tener en

cuenta que materiales se utilizarán para la ejecución del proyecto.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población: La población describe al grupo de personas u objetos a ser evaluados con el interés de conocer cierta información (López, Pedro 2004).

Como población se consideró los testigos realizados por el mismo personal de laboratorio, con intención de no alterar la calidad de mano de obra y extraer las muestras requeridas para representar el propósito del estudio.

3.3.2. Muestra: La muestra es no probabilística, ya que se determinó por la accesibilidad y los recursos de los investigadores. Y por conveniencia, porque el investigador selecciona la cantidad de muestra de estudio.

3.3.3. Muestreo: Para el desarrollo de la investigación se tomó como muestreo al menos 03 mezclas para mortero de mampostería y 03 mezclas para mortero de acabados, tanto del mortero convencional como del mortero predosificado para un total de etapas de fraguado de 7, 14 y 28 días.

Se ha hecho uso de una marca de mortero predosificado para las mezclas de comparación. En este caso, se ha considerado trabajar con Pacasmayo, en sus presentaciones para asentado y tarrajeo.

3.3.4. Unidad de análisis: Para las pruebas de resistencia a la comprensión se ha hecho uso de testigos cilíndricos de medidas 10cm x 20cm; para pruebas de flexión se ha hecho uso de testigos prismáticos de medidas de 15cm x 15cm x 50cm; para las demás pruebas de estado fresco y endurecido se ha utilizado la mezcla de los testigos en sus diferentes etapas.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos considerados son las siguientes:

Análisis documentario: Esta técnica permite describir documentos relacionados a la información que se requiere para el proceso de la investigación. Con ello, se hará evidente que datos son relevantes y cuales deben no considerarse. Para ello, se ha recurrido al instrumento ficha de recojo de informa, el cual permitió verificar en los documentos archivados si se cumple con los indicadores que se han tomado en cuenta para la realización de la investigación.

Observación: Esta técnica se utilizó con mayor frecuencia, debido a que los datos que se necesitan se miden de acuerdo a factores observables, es decir hacer un seguimiento que luego afirme que los datos son conforme a lo que se ha desarrollado durante un determinado periodo. Aquí se ha hecho utilización de diario de campo, porque se ha ido recopilando información por los autores, de acuerdo a lo que se ha ido observando en laboratorio.

3.5. Procedimientos

Para la realización de los testigos, el personal que labora en el laboratorio fue quien prestó sus servicios para obtener las muestras requeridas y ser sometidas a los estudios necesarios que brinden información detallada.

Para ello, se tomó muestras de las mezclas a fin de observar el comportamiento que manifiesta según el uso que se le otorgue, es decir en mampostería o en enlucidos.

Los morteros se realizaron en las proporciones mencionadas en la RNE, según las NTP vigentes, con los materiales encontrados en campo.

Los morteros predosificados fueron preparados con el personal de laboratorio, siguiendo las instrucciones del proveedor, para el caso de los morteros predosificados, en referencia a la cantidad de agua para la preparación.

Se registraron los tiempos de preparación, de aplicación, y de transporte si es el caso, para la comparación de costo.

Asimismo, se registraron los resultados vistos en laboratorio con su respectiva documentación para todas las mezclas realizadas.

3.6. Método de análisis de datos

Los ensayos y resultados fueron brindados por el laboratorio. Estos han sido entregados en PDF para poder extraer la información relevante y necesaria para la investigación.

Luego de ello, se hizo uso del programa Excel para poder realizar el procesamiento de los datos y el cual expidió cuadros, tablas y/o gráficos que permitieron interpretar los resultados brindados por el laboratorio.

3.7. Aspectos éticos

El presente documento priorizó como factor fundamental la responsabilidad en el manejo de información, al incluir documentos verídicos que permitan dar respuesta a los objetivos planteados por los autores.

Asimismo, se ha redactado teniendo en cuenta los criterios de las normas ISO vigentes, respetando la autoría de investigadores previos, año de publicación, realidad, antecedentes y marco teórico, con el fin de preservar las buenas prácticas y principios éticos de investigación.

IV. RESULTADOS

De acuerdo a la información que se ha podido obtener de los ensayos realizados por el laboratorio, se ha priorizado lo esencial que apunta a los objetivos planteados y a los indicadores propuestos en la operacionalización de variables.

Objetivo específico N°01: Evaluar el análisis técnico comparativo entre el mortero convencional y el mortero predosificado en términos de resistencia, durabilidad y trabajabilidad.

Para dar cumplimiento al primer objetivo, se ha realizado ensayos de ambos morteros considerando los indicadores para someterlos a estudio. Asimismo, se presentan las pruebas previas realizadas del agregado como parte necesaria del desarrollo para el mortero convencional, obteniendo los siguientes resultados:

AGREGADO

Se extrajeron muestras de agregado de acuerdo a las normas ASTM D 75-1997 y sus equivalentes en las NTP 400.010:2020 y NTP 400.043:2021, con objetivo de realizarles pruebas de calidad en base a granulometría, contenido de humedad, el peso específico y la absorción. Estos resultados permitieron determinar su validez para el diseño de las mezclas convencionales.

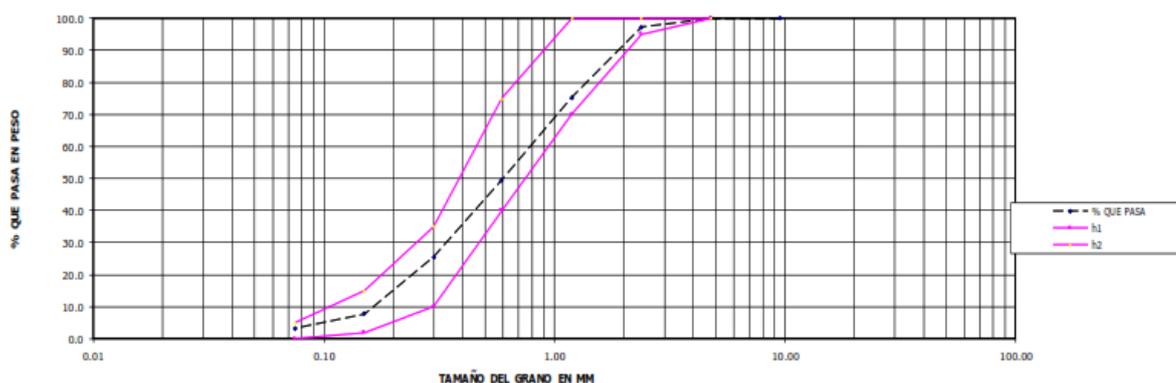
Para ello, se obtuvieron los siguientes resultados para los análisis granulométricos del agregado fino utilizado en los morteros convencionales según ASTM C144:

TABLA N°01:ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

Tamices ASTM	ABERTUR. m.m	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPEC TÉCN	ESPEC TÉCN	DESCRIPCIÓN
3/8"	9.52	0.0	0.0	0.0	100.0			MÓDULO DE FINEZA: 2.45
Nº 4	4.76	0.00	0.0	0.0	100.0	100	100	% QUE PASA EL TAMIZ Nº 200: 3.26
Nº 8	2.38	5.45	2.7	2.7	97.3	95	100	
Nº 16	1.19	44.12	22.1	24.8	75.2	70	100	
Nº 30	0.59	51.27	25.6	50.4	49.6	40	75	
Nº 50	0.3	48.12	24.1	74.5	25.5	10	35	
Nº 100	0.15	35.51	17.8	92.2	7.8	2	15	
Nº 200	0.075	9.02	4.5	96.7	3.3	0	5	
FONDO		6.51	3.3	100.0	0.0			
PESO TOTAL		200.00						

Fuente: Laboratorios Roan Ingenieros E.I.R.L.

FIGURA N°01: TAMAÑO DEL GRANO EN MM



Fuente: Laboratorios Roan Ingenieros E.I.R.L

La tabla y figura N°01 muestran que el ensayo para determinar la cantidad de material más fino que pasa en el tamiz de 75µM (N°200), según ASTM C177/NTP 400.018:2013 por vía húmeda es de 3.26%.

TABLA N°02: DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HÚMEDAD ASTM D 2216

Temperatura de secado	60°	x	110°	x
CONTENIDO DE HUMEDAD - MUESTRA TOTAL				
No. MUESTRA	M-01	-	-	-
No. RECIPIENTE	ROAN - 09	-	-	-
Peso de recipiente + Peso de muestra húmeda (g)	395.4	-	-	-
Peso de recipiente + Peso de muestra seca (g)	394.9	-	-	-
Peso de recipiente (g)	95.2	-	-	-
Peso de agua (g)	0.5	-	-	-
Peso del suelo seco (g)	299.7	-	-	-
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0.2	-	-	-

Fuente: Laboratorio Roan Ingenieros E.I.R.L

En la tabla N°02, se observan los resultados de la determinación de contenido de humedad según ASTM D2216. En ella, se presenta que el peso del recipiente más el peso de la muestra es de 395.4 gramos, y al ser sometida a 60°C, se obtiene un peso de recipiente más muestra seca de 394.9 gramos. El peso del recipiente es de 95.2 gramos, lo cual indica que el peso del agua es de 0.5 gramos y el agregado fino es 299.7 gramos, obteniendo 0.2% como resultado del contenido de humedad.

TABLA N°03: PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO ASTM C 128

DETALLE	RESULTADO
PESO ESPECIFICO DE LA MASA g/cm ³	2.60
PESO ESPECIFICO DE LA MASA S.S.S. g/cm ³	2.63
PESO ESPECIFICO APARENTE g/cm ³	2.68
PORCENTAJE DE ABSORCION (%)	1.01

Fuente: Laboratorio Roan Ingenieros E.I.R.L

La tabla N°03 presenta los resultados del peso específico de la muestra y el porcentaje de absorción según la norma ASTM C128/NTP 400.022-2021, siendo estos 2.60 g/cm³ para el peso y 1.01 como porcentaje.

TABLA N°04: PESO UNITARIO AGREGADO FINO ASTM C 29

Peso unitario Agregado Fino				
PRUEBA	A	B	P	V
1	20322	21228	6100	9400
2	20222	21265	6100	9400
3	20232	21338	6100	9400
PRUEBA	Ms = A - P	Mc = B - P	Pus = Ms / V	Puc = Mc / V
1	14222	15128	1.51	1.61
2	14122	15165	1.50	1.61
3	14132	15238	1.50	1.62
			1.51	1.61

Ms = Masa material suelto (gr.)

Mc = Masa material compacto (gr.)

Pus = Peso unitario suelto (gr./ cm³)

Puc = Peso unitario compacto. (gr./cm³)

A = Masa molde + material suelto = gr.

B = Masa molde + material compactado = gr.

P = Masa molde = gr.

La tabla N°04 de peso unitario sigue la norma ASTM C29/NTP 400.017:2020, presenta la densidad de la masa necesaria para la selección de las proporciones para la mezcla del mortero.

MORTERO

Para conocer las características del mortero de acuerdo a la evaluación propuesta por los autores, se presenta un resumen de los resultados obtenidos, los cuales se muestran de manera explícita en los anexos de este proyecto.

Resistencia a la compresión:

TABLA N°05: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN MORTERO CONVENCIONAL PARA ENLUCIDO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO (ASTM C39/NTP 339.034)						
N° de Registro	Fechas		Edad (días)	Resistencia kg/cm2		
	Vaciado	Rotura		Individual	Diseño	%
01	28/10/2023	04/11/2023	7.00	53.59	50.00	107.19
02	28/10/2023	04/11/2023	7.00	56.74	50.00	113.47
03	28/10/2023	04/11/2023	7.00	52.97	50.00	105.94
PROMEDIO				54.43		108.87

N° de Registro	Fechas		Edad (días)	Resistencia kg/cm2		
	Vaciado	Rotura		Individual	Diseño	%
01	28/10/2023	11/11/2023	14.00	76.02	50.00	152.04
02	28/10/2023	11/11/2023	14.00	75.37	50.00	150.74
03	28/10/2023	11/11/2023	14.00	72.74	50.00	145.48
PROMEDIO				74.71		149.42

N° de Registro	Fechas		Edad (días)	Resistencia kg/cm2		
	Vaciado	Rotura		Individual	Diseño	%
01	28/10/2023	25/11/2023	28.00	83.27	50.00	166.55
02	28/10/2023	25/11/2023	28.00	75.31	50.00	150.62
03	28/10/2023	25/11/2023	28.00	83.87	50.00	167.74
PROMEDIO				80.82		161.64

Fuente: (Los autores) Microsoft Excel

La tabla N°05 presenta la resistencia a la compresión del mortero convencional para trabajos de enlucidos en 3 edades diferentes: 7, 14 y 28 días; se muestra el comparativo de la resistencia individual de la muestra versus la resistencia esperada de diseño reflejando su porcentaje de acción. En 7 días se reflejó un promedio de 108.87%; en 14 días, un promedio de 149.42% y en 28 días, un promedio de 161.64%.

TABLA N°06:RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN MORTERO PREDOSIFICADO PARA ENLUCIDOS

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO (ASTM C39/NTP 339.034)						
N° de Registro	Fechas		Edad (días)	Resistencia kg/cm2		
	Vaciado	Rotura		Individual	Diseño	%
01	28/10/2023	04/11/2023	7.00	55.73	50.00	111.46
02	28/10/2023	04/11/2023	7.00	54.45	50.00	108.89
03	28/10/2023	04/11/2023	7.00	52.83	50.00	105.66
PROMEDIO				54.34		108.67

N° de Registro	Fechas		Edad (días)	Resistencia kg/cm2		
	Vaciado	Rotura		Individual	Diseño	%
01	28/10/2023	11/11/2023	14.00	52.47	50.00	104.94
02	28/10/2023	11/11/2023	14.00	58.78	50.00	117.55
03	28/10/2023	11/11/2023	14.00	56.53	50.00	113.06
PROMEDIO				55.92		111.85

N° de Registro	Fechas		Edad (días)	Resistencia kg/cm2		
	Vaciado	Rotura		Individual	Diseño	%
01	28/10/2023	25/11/2023	28.00	58.85	50.00	117.70
02	28/10/2023	25/11/2023	28.00	60.24	50.00	120.48
03	28/10/2023	25/11/2023	28.00	61.8	50.00	123.60
PROMEDIO				60.30		120.60

Fuente: (Los autores) Microsoft Excel

La tabla N°06 presenta la resistencia a la compresión del mortero predosificado para trabajos de enlucidos en 3 edades diferentes: 7, 14 y 28 días; se muestra el comparativo de la resistencia individual de la muestra versus la resistencia esperada de diseño reflejando su porcentaje de acción. En 7 días, el porcentaje obtenido fue de 108.67%; en 14 días, se obtuvo 111.85% y para los 28 días fue de 120.60%.

TABLA N°07: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN MORTERO CONVENCIONAL PARA MAMPOSTERÍA

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO (ASTM C39/NTP 339.034)						
N° de Registro	Fechas		Edad (días)	Resistencia kg/cm2		
	Vaciado	Rotura		Individual	Diseño	%
01	28/10/2023	04/11/2023	7.00	135.48	140.00	96.77
02	28/10/2023	04/11/2023	7.00	146.28	140.00	104.49
03	28/10/2023	04/11/2023	7.00	137.32	140.00	98.09
PROMEDIO				139.69		99.78

N° de Registro	Fechas		Edad (días)	Resistencia kg/cm2		
	Vaciado	Rotura		Individual	Diseño	%
01	28/10/2023	11/11/2023	14.00	180.55	140.00	128.96
02	28/10/2023	11/11/2023	14.00	178.92	140.00	127.80
03	28/10/2023	11/11/2023	14.00	182.46	140.00	130.33
PROMEDIO				180.65		129.03

N° de Registro	Fechas		Edad (días)	Resistencia kg/cm2		
	Vaciado	Rotura		Individual	Diseño	%
01	28/10/2023	25/11/2023	28.00	201.68	140.00	144.06
02	28/10/2023	25/11/2023	28.00	200.68	140.00	143.34
03	28/10/2023	25/11/2023	28.00	206.35	140.00	147.40
PROMEDIO				202.90		144.93

Fuente: (Los autores) Microsoft Excel

La tabla N°07 expresa la resistencia a la compresión del mortero convencional para trabajos de mampostería en 3 edades diferentes: 7, 14 y 28 días; se muestra el comparativo de la resistencia individual de la muestra versus la resistencia esperada de diseño reflejando su porcentaje de acción. De acuerdo a ello, en los 7 días se obtuvo un porcentaje de 99.78%. En los 14 días, el porcentaje obtenido fue de 129.03%. Y en los 28 días el porcentaje fue de 144.93%.

TABLA N°08: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN MORTERO PREDOSIFICADO PARA MAMPOSTERÍA

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO (ASTM C39/NTP 339.034)						
N° de Registro	Fechas		Edad (días)	Resistencia kg/cm ²		
	Vaciado	Rotura		Individual	Diseño	%
01	28/10/2023	04/11/2023	7.00	111.45	140.00	79.61
02	28/10/2023	04/11/2023	7.00	104.46	140.00	74.62
03	28/10/2023	04/11/2023	7.00	106.70	140.00	76.21
PROMEDIO				107.54		76.81

N° de Registro	Fechas		Edad (días)	Resistencia kg/cm ²		
	Vaciado	Rotura		Individual	Diseño	%
01	28/10/2023	11/11/2023	14.00	135.16	140.00	96.54
02	28/10/2023	11/11/2023	14.00	131.55	140.00	93.96
03	28/10/2023	11/11/2023	14.00	130.23	140.00	93.02
PROMEDIO				132.31		94.51

N° de Registro	Fechas		Edad (días)	Resistencia kg/cm ²		
	Vaciado	Rotura		Individual	Diseño	%
01	28/10/2023	25/11/2023	28.00	143.1	140.00	102.21
02	28/10/2023	25/11/2023	28.00	148.01	140.00	105.72
03	28/10/2023	25/11/2023	28.00	148.19	140.00	105.85
PROMEDIO				146.43		104.59

Fuente: (Los autores) Microsoft Excel

La tabla N°08 expresa la resistencia a la compresión del mortero predosificado para trabajos de mampostería en 3 edades diferentes: 7, 14 y 28 días; se muestra el comparativo de la resistencia individual de la muestra versus la resistencia esperada de diseño reflejando su porcentaje de acción. De acuerdo a ello, en los 7 días se obtuvo un porcentaje de 76.81.78%. En los 14 días, el porcentaje obtenido fue de 34.51.03%. Y en los 28 días el porcentaje fue de 104.59%.

Trabajabilidad

TIEMPO DE FRAGUADO:

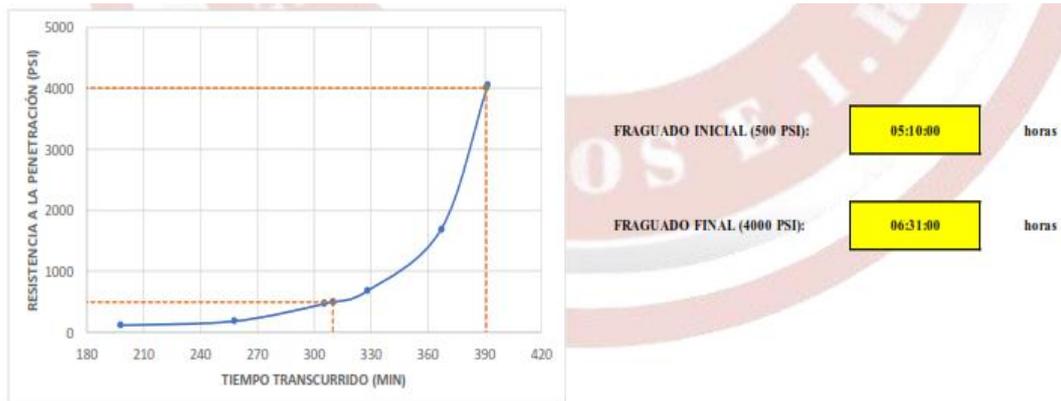
Se realizaron ensayos para obtener el tiempo de fraguado que permitan evaluar la trabajabilidad del mortero, obteniendo los siguientes resultados:

TABLA N°09: TIEMPO DE FRAGUADO MORTERO CONVENCIONAL PARA ENLUCIDOS MEDIANTE RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN ASTM C403M/NTP 334.006:2019

HORA DE ENSAYOS	TIEMPO (MINUTOS)	DIAMETRO DE AGUJA (PULG)		AREA (PULGADAS ²)	FUERZA (LIBRAS)	PESISTENCIA A LA PENETRACIÓN (PSI)	TEMPERATURA °C
		FRACCIÓN	ENTERO				
15:30	198.00	1"	1.00	0.785	85.098	108.350	26.7
16:30	258.00	1/2"	0.50	0.196	35.053	178.524	27.4
17:09	305.40	1/4"	0.25	0.049	22.707	462.591	27.6
17:47	328.20	1/10"	0.10	0.008	5.291	673.676	27.1
18:12	367.20	1/20"	0.05	0.002	3.307	1684.190	27.5
18:53	391.80	1/40"	0.03	0.000	1.984	4042.057	27.6

Fuente: Laboratorios Roan Ingenieros E.I.R.L

FIGURA N°02: RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN EN RELACIÓN AL TIEMPO TRANSCURRIDO



Fuente: Laboratorios Roan Ingenieros E.I.R.L

La tabla N°09 presenta el tiempo de fraguado del mortero convencional para enlucidos, desde el fraguado inicial hasta el fraguado final con las pruebas de penetración mediante aguja de Vicat.

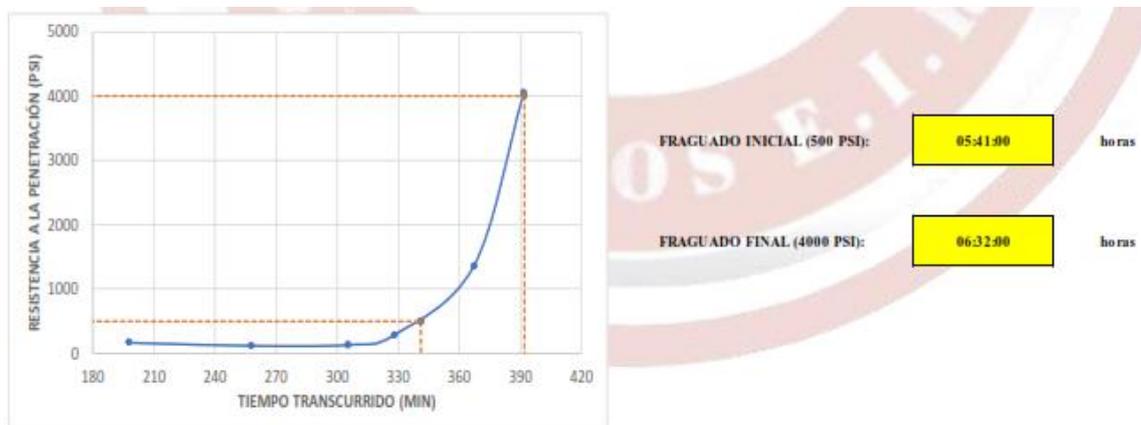
La figura N°02 muestra la tendencia de resistencia del mortero en relación al tiempo de fraguado.

TABLA N°10: TIEMPO DE FRAGUADO MORTERO PREDOSIFICADO PARA ENLUCIDOS MEDIANTE RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN ASTM C403M/NTP 334.006:2019

HORA DE ENSAYOS	TIEMPO (MINUTOS)	DIAMETRO DE AGUJA (PULG)		AREA (PULGADAS ²)	FUERZA (LIBRAS)	PESISTENCIA A LA PENETRACIÓN (PSI)	TEMPERATURA °C
		FRACCIÓN	ENTERO				
15:46	198.00	1"	1.00	0.785	126.103	168.559	26
16:46	258.00	1/2"	0.50	0.196	22.046	112.279	26.4
17:16	305.40	1/4"	0.25	0.049	6.173	125.753	26.4
17:40	328.20	1/10"	0.10	0.008	2.205	280.698	26.6
18:21	367.20	1/20"	0.05	0.002	2.646	1347.352	26.4
18:55	391.80	1/40"	0.03	0.000	1.984	4042.057	26.4

Fuente: Laboratorio Roan Ingenieros E.I.R.L

FIGURA N°03: RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN EN RELACIÓN AL TIEMPO TRANSCURRIDO



Fuente: Laboratorio Roan Ingenieros E.I.R.L.

La tabla N°10 presenta el tiempo de fragua del mortero predosificado para enlucidos, desde el fraguado inicial hasta el fraguado final con las pruebas de penetración mediante aguja de Vicat.

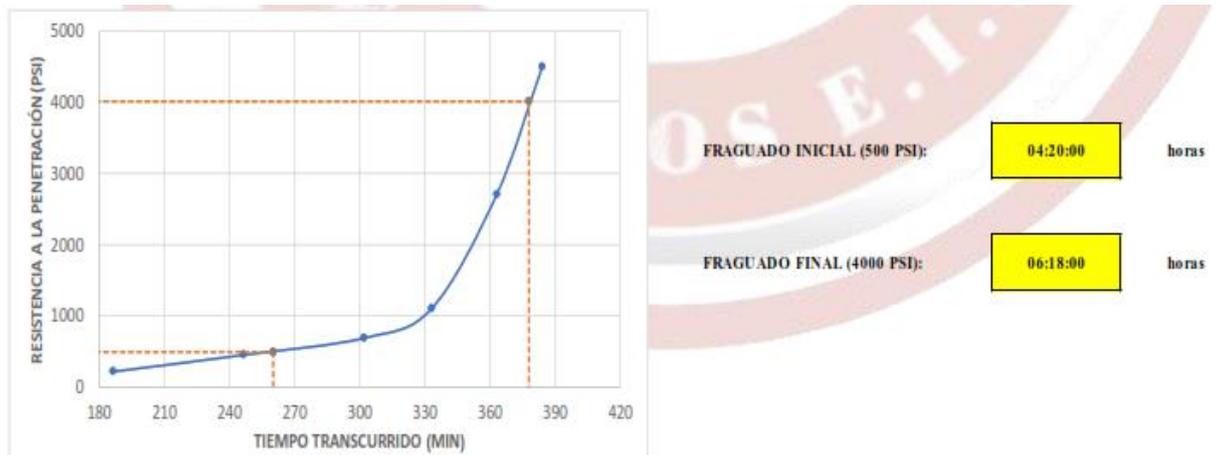
La figura N°03 muestra la tendencia de resistencia del mortero en relación al tiempo de fraguado.

TABLA N°11: RESISTENCIA DE FRAGUADO MORTERO CONVENCIONAL PARA MAMPOSTERIA MEDIANTE RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN ASTM C403M/NTP 334.006:2019

HORA DE ENSAYOS	TIEMPO (MINUTOS)	DIAMETRO DE AGUJA (PULG)		AREA (PULGADAS ²)	FUERZA (LIBRAS)	RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN (PSI)	TEMPERATURA °C
		FRACCIÓN	ENTERO				
15:11	186.60	1"	1.00	0.785	167.329	213.050	26.6
16:11	246.60	1/2"	0.50	0.196	87.743	446.872	27.1
17:03	301.80	1/4"	0.25	0.049	33.510	682.658	27.6
17:55	333.00	1/10"	0.10	0.008	8.598	1094.724	27.1
18:05	363.00	1/20"	0.05	0.002	5.291	2694.705	27.5
18:40	384.00	1/40"	0.03	0.000	2.205	4491.174	27.1

Fuente: Laboratorio Roan Ingenieros E.I.R.L

FIGURA N°04: RESISTENCIA A PENETRACIÓN EN RELACIÓN AL TIEMPO TRANSCURRIDO



La tabla N°11 presenta el tiempo de fraguado del mortero convencional para mampostería, desde el fraguado inicial hasta el fraguado final con las pruebas de penetración mediante aguja de Vicat.

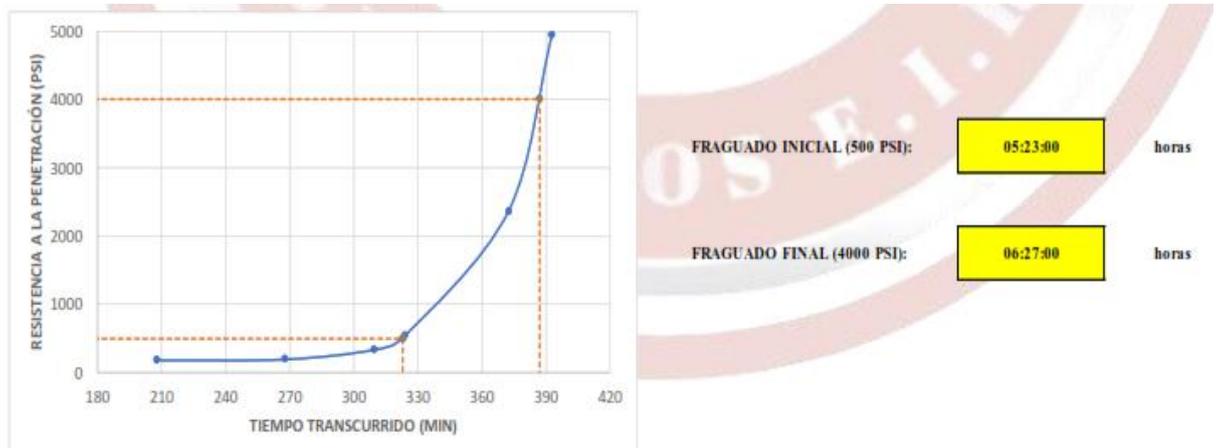
La figura N°04 muestra la tendencia de resistencia del mortero en relación al tiempo de fraguado.

TABLA N°12: RESISTENCIA DE FRAGUA MORTERO PREDOSIFICADO PARA MAMPOSTERÍA MEDIANTE RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN ASTM C403M/NTP 334.006:2019

HORA DE ENSAYOS	TIEMPO (MINUTOS)	DIAMETRO DE AGUJA (PULG)		AREA (PULGADAS ²)	FUERZA (LIBRAS)	PESISTENCIA A LA PENETRACIÓN (PSI)	TEMPERATURA °C
		FRACCIÓN	ENTERO				
15:46	207.60	1"	1.00	0.785	135.803	172.910	26
16:46	267.60	1/ 2"	0.50	0.196	36.596	186.384	26.6
17:16	309.60	1/ 4"	0.25	0.049	16.094	327.856	26.7
17:40	324.00	1/ 10"	0.10	0.008	4.189	533.327	27
18:21	372.60	1/ 20"	0.05	0.002	4.630	2357.866	27.2
18:55	393.00	1/ 40"	0.03	0.000	2.425	4940.292	26.6

Fuente Laboratorio Roan Ingenieros E.I.R.L

FIGURA N°05: RESISTENCIA A PENETRACIÓN EN RELACIÓN AL TIEMPO TRANSCURRIDO



Fuente Laboratorio Roan Ingenieros E.I.R.L

La tabla N°12 presenta el tiempo de fragua del mortero predosificado para mampostería, desde el fraguado inicial hasta el fraguado final con las pruebas de penetración mediante aguja de Vicat.

La figura N°05 muestra la tendencia de resistencia del mortero en relación al tiempo de fraguado.

DURABILIDAD

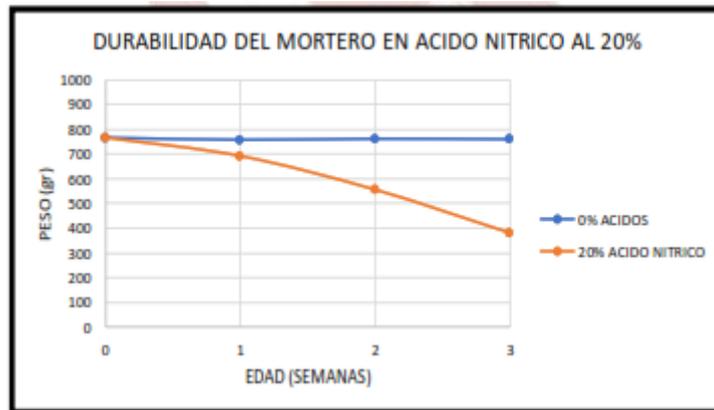
Las pruebas de durabilidad se realizaron mediante la inmersión de las muestras en ácido nítrico (HNO_3) y ácido sulfúrico (H_2SO_4) para determinar su resistencia a la corrosión frente a sulfatos, obteniendo los siguientes resultados:

TABLA N° 13: DURABILIDAD DEL MORTERO CONVENCIONAL PARA ENLUCIDOS

MEZCLA	PESO (gr)			
	SEMANAS			
	0	1	2	3
0% ACIDOS	768.50	759.40	763.8	761.9
20% ACIDO NITRICO	768.50	693.96	557.25	381.71
20% ACIDO SULFURICO	768.50	564.08	367.89	196.45

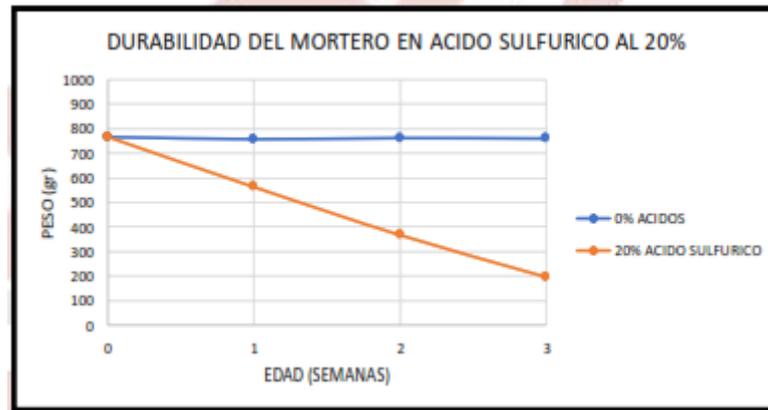
Fuente: Laboratorio Roan Ingenieros E.I.R.L

FIGURA N° 06: RESULTADOS EN ÁCIDO NÍTRICO



Fuente: Laboratorio Roan Ingenieros E.I.R.L

FIGURA N°07: RESULTADOS EN ÁCIDO SULFÚRICO



Fuente: Laboratorio Roan Ingenieros E.I.R.L

La tabla N°13 muestra los valores de degradación de la mezcla de mortero convencional para enlucidos sumergida en diferentes soluciones ácidas en un rango de 3 semanas, con lecturas en intervalos de una semana.

La figura N°06 presenta una tendencia ligeramente curva de corrosión y pérdida de masa de la muestra al ser sumergido en ácido nítrico.

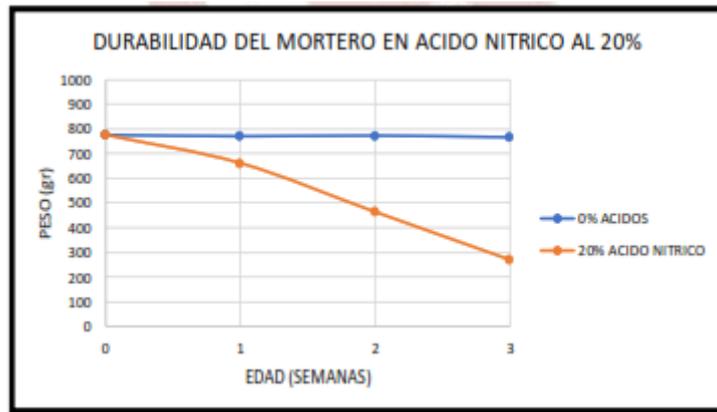
La figura N°07 presenta una tendencia constante a la corrosión y pérdida de masa de la muestra al mantenerse inmersa en ácido sulfúrico.

TABLA N°14: DURABILIDAD DEL MORTERO PREDOSIFICADO PARA ENLUCIDOS

MEZCLA	PESO (gr)			
	SEMANAS			
	0	1	2	3
0% ACIDOS	774.75	769.70	772.1	766.2
20% ACIDO NITRICO	774.75	660.86	464.59	271.78
20% ACIDO SULFURICO	774.75	537.68	350.67	152.19

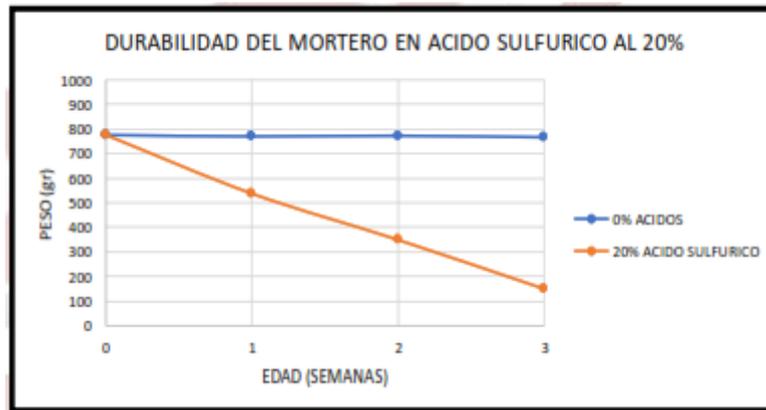
Fuente: Laboratorio Roan Ingenieros E.I.R.L

FIGURA N°08: RESULTADOS EN ÁCIDO NÍTRICO



Fuente: Laboratorio Roan Ingenieros E.I.R.L

FIGURA N°09: RESULTADOS EN ÁCIDO SULFÚRICO



Fuente: Laboratorio Roan Ingenieros E.I.R.L

La tabla N°14 muestra los valores de degradación de la mezcla de mortero predosificado para enlucidos sumergida en diferentes soluciones ácidas en un rango de 3 semanas, con lecturas en intervalos de una semana.

La figura N°08 presenta una tendencia ligeramente recta de corrosión y pérdida de masa de la muestra al ser sumergido en ácido nítrico.

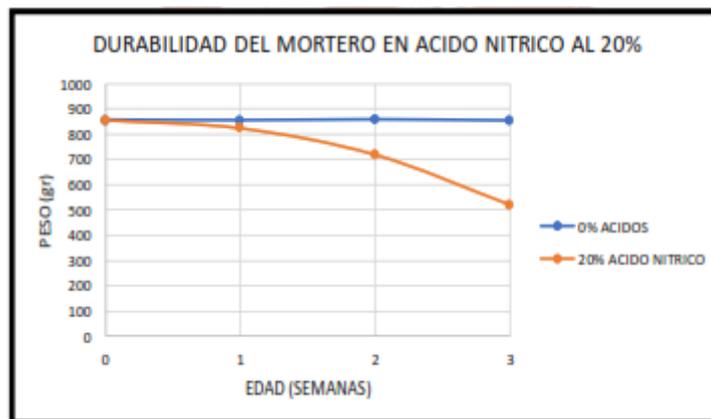
La figura N°09 presenta una tendencia ligeramente recta a la corrosión y pérdida de masa de la muestra al mantenerse inmersa en ácido sulfúrico.

TABLA N°15: DURABILIDAD DEL MORTERO CONVENCIONAL DE MAMPOSTERIA

MEZCLA	PESO (gr)			
	SEMANAS			
	0	1	2	3
0% ACIDOS	856.25	854.60	857.1	853.7
20% ACIDO NITRICO	856.25	824.57	719.85	521.89
20% ACIDO SULFURICO	856.25	714.11	537.16	340.56

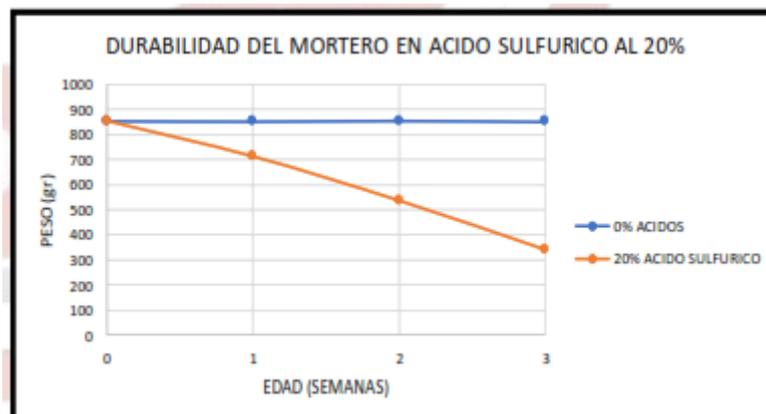
Fuente: Laboratorio Roan Ingenieros E.I.R.L

FIGURA N°10: RESULTADOS EN ÁCIDO NÍTRICO



Fuente: Laboratorio Roan Ingenieros E.I.R.L

FIGURA N°11: RESULTADOS EN ÁCIDO SULFÚRICO



Fuente: Laboratorio Roan Ingenieros E.I.R.L

La tabla N°15 muestra los valores de degradación de la mezcla de mortero convencional para mampostería sumergida en diferentes soluciones acidas en un rango de 3 semanas, con lecturas en intervalos de una semana.

La figura N°10 presenta una tendencia curva de corrosión y pérdida de masa de la muestra al ser sumergido en ácido nítrico.

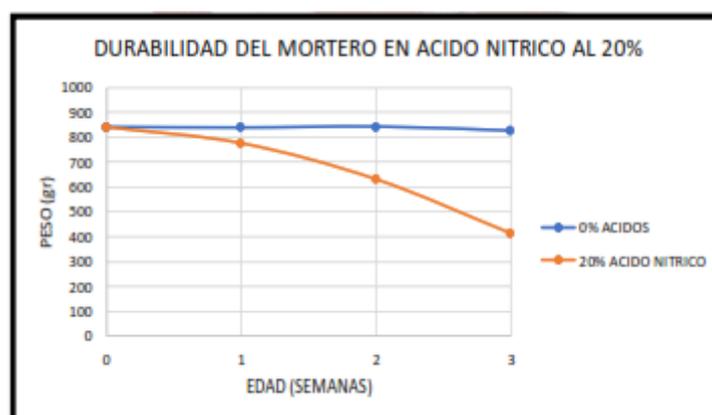
La figura N°11 presenta una tendencia ligeramente recta a la corrosión y pérdida de masa de la muestra al mantenerse inmersa en ácido sulfúrico.

TABLA N°16: DURABILIDAD DEL MORTERO PREDOSIFICADO DE MAMPOSTERÍA

MEZCLA	PESO (gr)			
	SEMANAS			
	0	1	2	3
0% ACIDOS	840.50	838.40	841.9	827.5
20% ACIDO NITRICO	840.50	775.78	630.71	413.12
20% ACIDO SULFURICO	840.50	658.95	456.13	261.82

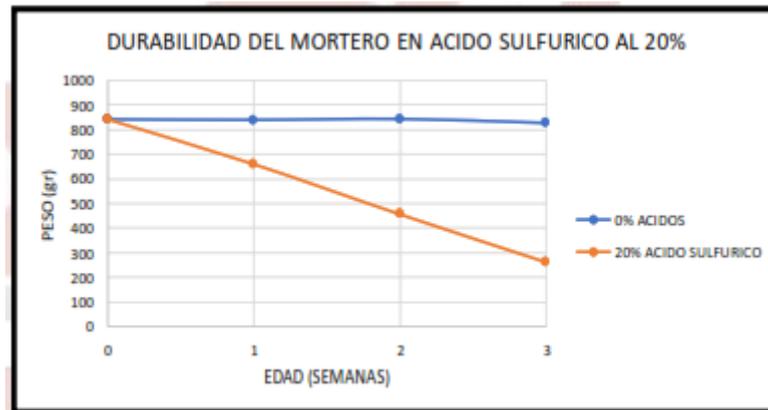
Fuente: Laboratorio Roan Ingenieros E.I.R.L

FIGURA N°12: RESULTADOS EN ÁCIDO NÍTRICO



Fuente: Laboratorio Roan Ingenieros E.I.R.L

FIGURA N°13: RESULTADOS EN ÁCIDO SULFÚRICO



Fuente: Laboratorio Roan Ingenieros E.I.R.L

La tabla N°16 muestra los valores de degradación de la mezcla de mortero predosificado para mampostería sumergida en diferentes soluciones acidas en un rango de 3 semanas, con lecturas en intervalos de una semana.

La figura N°12 presenta una tendencia ligeramente curva de corrosión y pérdida de masa de la muestra al ser sumergido en ácido nítrico.

La figura N°13 presenta una tendencia ligeramente recta a la corrosión y pérdida de masa de la muestra al mantenerse inmersa en ácido sulfúrico.

Objetivo específico N°02: Evaluar los costos asociados al uso de mortero convencional y mortero predosificado, teniendo en cuenta los materiales, la mano de obra y los tiempos requeridos en su preparación.

Para dar respuesta a este objetivo, ha sido necesario realizar un comparativo de los costos generados a partir de los ensayos realizados. Se consideró los costos asociados al material utilizado para el mortero convencional y mortero predosificado, así como la mano de obra requerida para su preparación. En las siguientes tablas se muestran los resultados:

TABLA N° 17: COSTOS DE RECURSOS PARA MORTERO DE ENLUCIDOS

ENLUCIDOS						
N°	TIPO MORTERO	RECURSO	UND	CANT	P. U.	TOTAL
1	MORTERO CONVENCIONAL	CEMENTO TIPO 1	bls	1.70	32.90	55.93
		ARENA	m3	0.70	80.00	56.00
		AGUA	m3	0.25	3.00	0.75
		MANO DE OBRA	hh	1.00	22.50	22.50
		TOTAL				
2	MORTERO PREDOSIFICADO	RAPIMIX (TARRAJEO)	bls	5.00	9.30	46.50
		AGUA	m3	0.31	3.00	0.93
		MANO DE OBRA	hh	0.15	22.50	3.38
		TOTAL				

Fuente: (Los Autores) Microsoft Excel

La tabla N°17 presentan los costos asociados a la compra de materiales para enlucidos, como cemento, arena y agua para los morteros convencionales, y las bolsas de mortero predosificado y su necesidad de agua según ficha técnica; para ambos tipos de mortero se les adicionado su valor en horas hombre según tiempo demandado por un operario y un ayudante basados en costos diarios comúnmente usados en albañilería empírica.

TABLA N° 18: COSTOS DE RECURSOS PARA MORTEROS DE MAMPOSTERIA

MAMPOSTERÍA						
N°	TIPO MORTERO	RECURSO	UND	CANT	P. U.	TOTAL
1	MORTERO CONVENCIONAL	CEMENTO TIPO 1	bls	1.30	32.90	42.77
		ARENA	m3	0.30	80.00	24.00
		AGUA	m3	0.25	3.00	0.75
		MANO DE OBRA	hh	1.00	22.50	22.50
		TOTAL				
2	MORTERO PREDOSIFICADO	RAPIMIX (ASENTADO)	bls	5.00	9.50	47.50
		AGUA	m3	0.31	3.00	0.93
		MANO DE OBRA	hh	0.15	22.50	3.38
		TOTAL				

Fuente: (Los Autores) Microsoft Excel

La tabla N°18, presentan los costos asociados a la compra de materiales para mampostería, como cemento, arena y agua para los morteros convencionales, y las bolsas de mortero predosificado y su necesidad de agua según ficha técnica; para ambos tipos de mortero se les adicionado su valor en horas hombre según tiempo demandado por un operario y un ayudante basados en costos diarios comúnmente usados en albañilería empírica.

TABLA N° 19: COSTOS DE RECURSOS EN 1m3

	Cemento (bls)	Agua (m3)	Arena (m3)	S/	Total
1 m3 fc=50	6.52	0.25	1.22	312.74	683.216
1m3 fc=140	8.26	0.25	1.23	370.47	
	Mortero (bls)				
1m3 enlucido	35.00	0.30		333.39	619.023
1 m3 tarrajeo	30.00	0.21		285.63	

Fuente: (Los Autores) Microsoft Excel

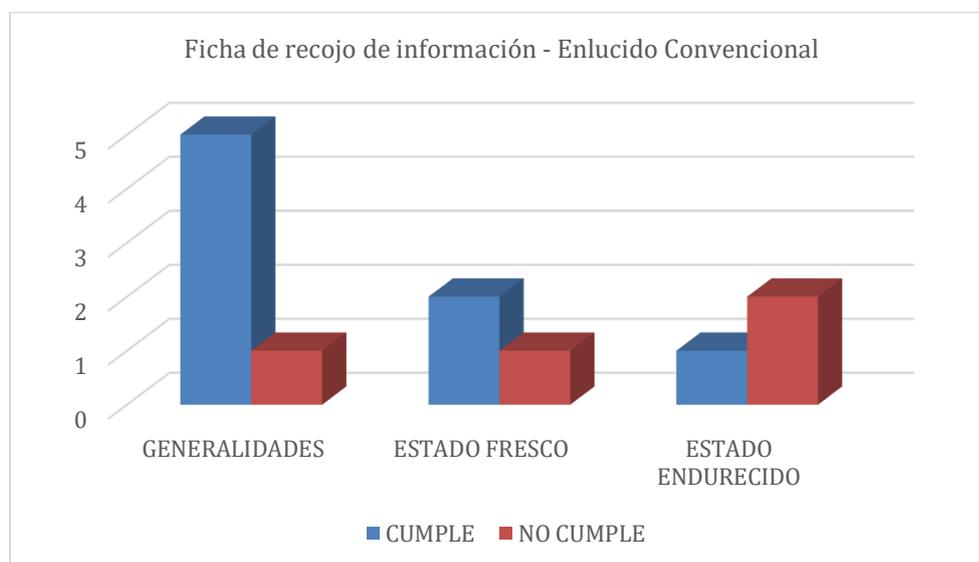
En la tabla N°19 se observa la cantidad necesaria de materiales por 1m³ tanto para morteros convencionales como morteros predosificados, el costo para el rendimiento mencionado y la suma al agrupar los mismos tipos.

Objetivo específico N°03: Evaluar la viabilidad técnico-económica del uso del mortero predosificado en la autoconstrucción, considerando los resultados obtenidos en la investigación.

Para la obtención de los resultados con respecto a este objetivo, los autores han recogido información mediante la ficha de recojo. En ella, de manera responsable y con criterio han completado la ficha, con la finalidad de no alterar los resultados obtenidos en la documentación emitida por el laboratorio.

A continuación, se presentan los gráficos por cada diseño realizado, tanto en mortero convencional como predosificado.

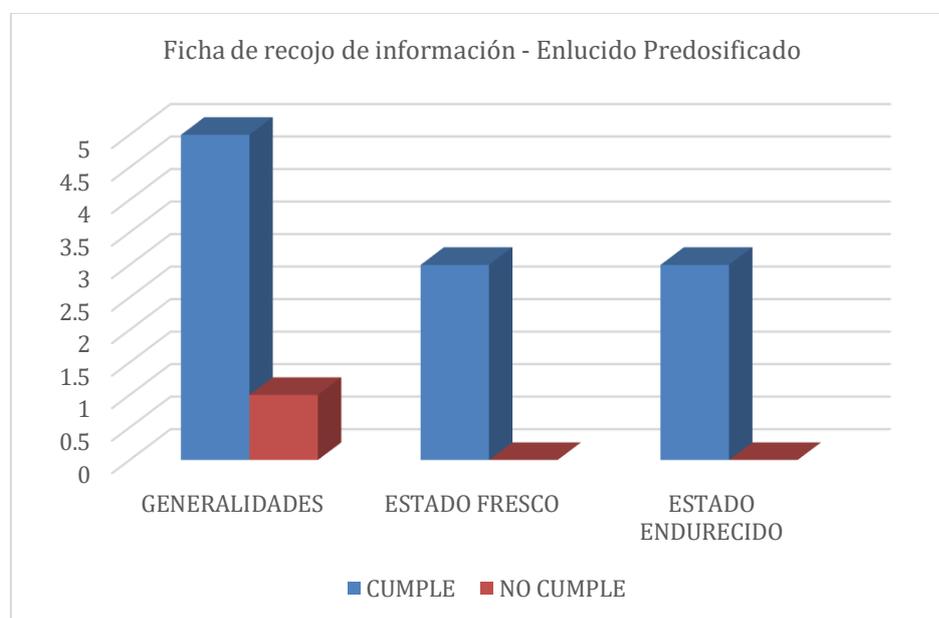
FIGURA N°14 FICHA DE RECOJO DE INFORMACION PARA ENLUCIDOS CON MORTERO CONVENCIONAL



Fuente: Los autores

La figura N°14 muestra los indicadores evaluados en la ficha de recojo de información. En el caso de la categoría generalidades, se ha evaluado 6 indicadores, de los cuales 5 sí han cumplido los requisitos y 1 no ha cumplido. Esto representa el 83% de cumplimiento y el 17% de no cumplimiento. En la categoría estado fresco, se ha evaluado 3 indicadores, de los cuales 2 sí han cumplido el requisito y 1 no ha cumplido. Esto representa el 67% de cumplimiento y el 33% de no cumplimiento. En la categoría estado endurecido, se ha evaluado 3 indicadores, de los cuales 1 sí ha cumplido el requisito y 2 no han cumplido. Esto representa el 33% de cumplimiento y el 67% de no cumplimiento.

FIGURA N°15 1FICHA DE RECOJO DE INFORMACION PARA ENLUCIDOS CON MORTERO PREDOSIFICADO

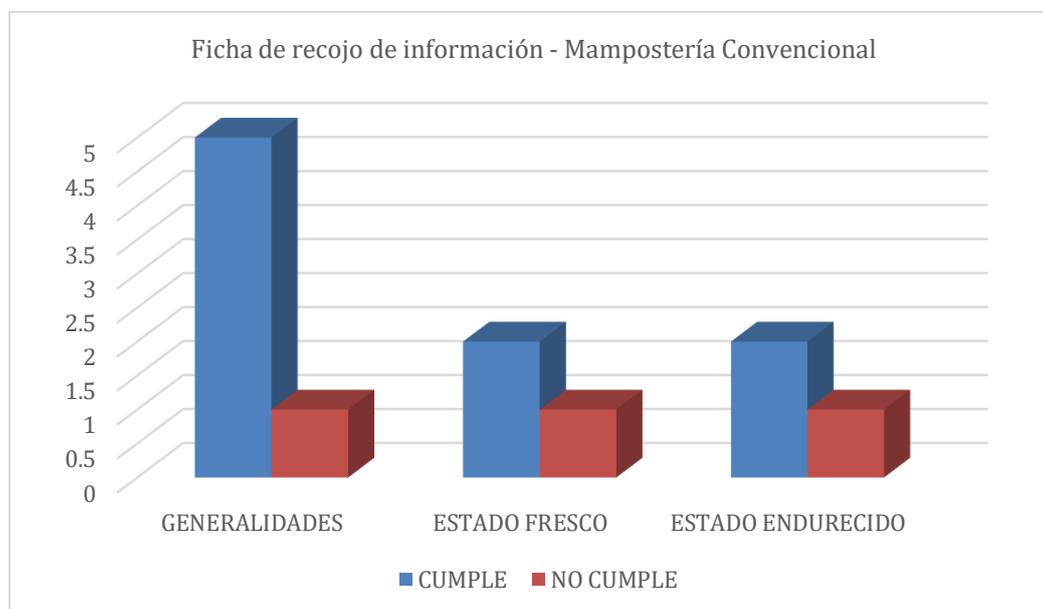


Fuente: Los autores

La figura N°15 muestra los indicadores evaluados en la ficha de recojo de información. En el caso de la categoría generalidades, se ha evaluado 6 indicadores, de los cuales 5 sí han cumplido el requisito y 1 no ha cumplido. Esto representa el 83% de cumplimiento y el 17% de no cumplimiento. En la categoría estado fresco, se ha evaluado 3 indicadores, de los cuales las 3 sí han cumplido los requisitos. Esto representa el 100% de cumplimiento. En la

categoría estado endurecido, se ha evaluado 3 indicadores, de los cuales 3 sí ha cumplido los requisitos Esto representa el 100% de cumplimiento.

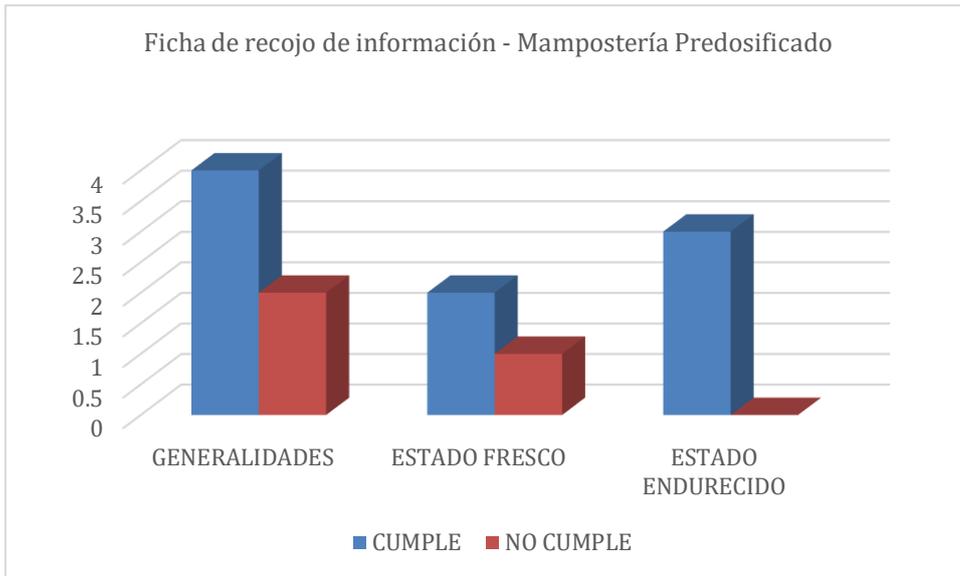
FIGURA N° 16 FICHA DE RECOJO DE INFORMACION PARA MAMPOSTERIA CON MORTERO CONVENCIONAL



Fuente: Los autores

La figura N°16 muestra los indicadores evaluados en la ficha de recojo de información. En el caso de la categoría generalidades, se ha evaluado 6 indicadores, de los cuales 5 sí han cumplido los requisitos y 1 no ha cumplido. Esto representa el 83% de cumplimiento y el 17% de no cumplimiento. En la categoría estado fresco, se ha evaluado 3 indicadores, de los cuales 2 sí han cumplido el requisito y 1 no ha cumplido. Esto representa el 67% de cumplimiento y el 33% de no cumplimiento. En la categoría estado endurecido, se ha evaluado 3 indicadores, de los cuales 3 sí han cumplido el requisito y 0 no ha cumplido. Esto representa el 100% de cumplimiento y el 0% de no cumplimiento.

FIGURA N°17: FICHA DE RECOJO DE INFORMACION PARA MAMPOSTERIA CON MORTERO PREDOSIFICADO:



Fuente: Los autores

La figura N°17 muestra los indicadores evaluados en la ficha de recojo de información. En el caso de la categoría generalidades, se ha evaluado 6 indicadores, de los cuales 4 sí han cumplido los requisitos y 2 no ha cumplido. Esto representa el 67% de cumplimiento y el 33% de no cumplimiento. En la categoría estado fresco, se ha evaluado 3 indicadores, de los cuales 2 sí han cumplido el requisito y 1 no ha cumplido. Esto representa el 67% de cumplimiento y el 33% de no cumplimiento. En la categoría estado endurecido, se ha evaluado 3 indicadores, de los cuales los 3 sí han cumplido el requisito. Esto representa el 100% de cumplimiento.

V. DISCUSIÓN

El objetivo principal de esta investigación busca desarrollar un análisis técnico y económico en el uso de mortero convencional y mortero predosificado, con la finalidad de conocer que tan beneficioso pueden ser las mezclas mencionadas en la construcción de una vivienda de la ciudad de Piura. Para lograr cumplir con el objetivo, se discutirán los resultados fundamentales encontrados en esta investigación:

5.1. Análisis técnico comparativo entre mortero convencional y mortero predosificado en términos de resistencia, durabilidad y trabajabilidad.

Para desarrollar este análisis, se consideraron 3 propiedades mecánicas de morteros tanto convencionales como predosificados en los diseños de mampostería y enlucidos. Para ello, se analizaron documentos en los que presentaban información relevante de las propiedades consideradas en esta investigación.

La primera propiedad en ser evaluada fue la resistencia a la compresión, en la que se consideró realizar estudios previos de los materiales a utilizar en el mortero convencional; en el caso del mortero predosificado se resolvió confiar en los resultados de estudio expresados en la ficha técnica de los productos a comparar.

De acuerdo a las diferentes investigaciones consultadas, se pudo observar que la mayoría de los investigadores coinciden en periodos de fragua de 7, 14 y 28 días; los cuales se tomaron como hitos de referencia para conocer la resistencia que cada mezcla presenta. Por ello, en esta investigación se han elaborado nueve probetas para cada tipo y uso de mortero. Conforme a la normativa peruana vigente los morteros de mampostería deben presentar una resistencia de 100kg/cm² a 120kg/cm², teniendo como resultado a los 28 días para las muestras de mortero predosificado se obtiene un valor de 146.43kg/cm² y para el mortero convencional un valor de 202.90kg/cm² habiéndose diseñado intencionalmente en una capacidad de 140kg/cm² como factor de seguridad en compensación de la mano de obra. Para las mezclas utilizadas en enlucidos, según normativa la capacidad debe encontrarse entre 35kg/cm² y 50kg/cm², donde el mortero convencional presento un valor de

80.82kg/cm² bajo un diseño de 50kg/cm²; y para morteros predosificados se registró una resistencia de 60.30kg/cm².

Resolviendo que, si bien el mortero de mampostería convencional presenta mayor resistencia que el mortero predosificado, este corresponde a un diseño intencionado mayor al mínimo normativo, mientras que el predosificado según su ficha técnica garantizaba una resistencia mínima de 125kg/cm² se observó que cumple según la norma y además iguala la resistencia del diseño convencional.

Para los resultados de la segunda propiedad, se prepararon tres muestras de cada tipo y uso de mortero, para sumergirlas en soluciones acidas con el objetivo de conocer su durabilidad al exponerse a sulfatos. Estas soluciones fueron realizadas con ácido nítrico y ácido sulfúrico, ambas combinaciones al 20%. Los resultados demostraron que el mortero convencional de mampostería es 21.98% más resistente que el mortero predosificado para el mismo uso, mientras que las muestras de mortero convencional para enlucidos presentan un 25.67% más durabilidad que el predosificado en la misma categoría.

Para la trabajabilidad como tercer parámetro se ha tomado en cuenta la consistencia de las muestras y su tiempo de fraguado, ambos resultados se consiguieron a través de la resistencia a la penetración. El mortero predosificado presento una mezcla de fácil aplicación, además de presentar buena adherencia al cubrir superficies verticales, sin embargo, su tiempo de fraguado fue más corto que el presentado por el mortero convencional para la misma tarea, teniendo resultado de 80minutos y 118minutos respectivamente. Para las pruebas realizadas para el mortero de enlucido tuvieron la misma tendencia que el mortero de mampostería obtenido resultados de 53minutos para el predosificado y 81minutos para el convencional.

5.2. Evaluar los costos asociados al uso de mortero convencional y mortero predosificado, teniendo en cuenta los materiales, la mano de obra y los tiempos requeridos en su preparación.

Para dar respuesta a este objetivo, es necesario señalar que los costos van a depender principalmente de la cantidad de materiales requeridos para hacer la

mezcla y del uso que se le va a dar, así como de la zona donde se adquiera debido a los costos de transporte.

Para obtener resultados que brinden datos reales de los gastos que se generaron por los autores, se desarrolló un cuadro comparativo, en el cual se consideraron los materiales esenciales para cada mortero y la mano de obra que demanda su preparación, de acuerdo al uso que este tenga en la construcción.

Para el caso de enlucidos, el mortero predosificado presenta menor coste con referencia al mortero convencional con una diferencia de S./84.37; considerando que presenta el requerimiento mínimo según la normativa vigente, es una opción rentable para quienes optan por la autoconstrucción.

Para el caso de mampostería, el mortero predosificado presenta también menor coste con referencia al mortero convencional con una diferencia de S/.38.21. Este mortero, también cumple con los requerimientos mínimos según normativa, y por ende se considera una opción rentable.

Con respecto a la mano de obra, es el mortero predosificado quien reduce este indicador, puesto que al ser una mezcla diseñada solo para agregar agua de acuerdo a lo que indica la ficha técnica emitida por el fabricante, se necesitará menos personal, reduciendo los costos de mano de obra. Incluso, el tiempo utilizado para su preparación es menor a la del mortero convencional, que demanda más tiempo porque se tiene que ir agregando en cantidades proporcionales el cemento, arena y agua.

5.3. Evaluar la viabilidad técnico-económica del uso del mortero predosificado en la autoconstrucción, considerando los resultados de la investigación.

Al realizar una comparación entre el mortero convencional y el mortero predosificado, se pudo constatar que ambos morteros cumplen con los requerimientos mínimos en las propiedades mecánicas evaluadas. Sin embargo, a diferencia del mortero predosificado que indica la cantidad de agua necesaria por bolsa, el mortero convencional, dependerá mucho de la cantidad de agua que se agregue a la mezcla.

En el caso de esta investigación, el personal que realizó los ensayos, fue personal calificado, con años de experiencia en el rubro y que son conscientes

al momento de aplicar sus conocimientos en la práctica, pues consideran los parámetros de la normativa peruana vigente. Esto permitió que no exista mucha variación en los resultados de los dos tipos de mezclas y, que presenten los requerimientos mínimos tanto en resistencia, durabilidad y trabajabilidad. De otro lado, se ha constatado que el mortero predosificado es el producto económico más rentable en la autoconstrucción, debido a que el material es de bajo costo y la mano de obra disminuye en función al tiempo de preparación de la mezcla, reduciendo incluso el personal que normalmente suele requerirse para una construcción con mortero convencional.

Por ello, de acuerdo a lo evaluado anteriormente, se puede decir que es factible el uso de mortero predosificado en la autoconstrucción, ya que al ser un producto que no requiere de mucho conocimiento para usarlo, cualquier persona está apta para aplicarlo, obteniendo resultados favorables en los trabajos que realicen.

VI. CONCLUSIONES

- Considerando como ventajas técnicas la dosificación precisa, facilidad de uso, ahorro de tiempo en preparación y aplicación, y resistencia a la compresión, el mortero predosificado es una alternativa con las características correctas reduce la posibilidad de errores, sin embargo, su durabilidad dependerá de la calidad de los componentes que utilice el fabricante. También se debe reconocer que en momento cruciales el mortero convencional presenta un gran margen de personalización. Como argumento final la decisión se debe justificar en un cálculo detallado los requerimientos y alcances del proyecto, considerando la necesidad de consistencia, resistencia, durabilidad, limitaciones económicas y tiempo.
- La elección económica entre ambos morteros dependerá del balance entre costo inicial, la eficiencia en los tiempos de preparación y utilización, y errores en su desarrollo. Construcciones de calidad dentro o bajo del estándar y límites de tiempo, como las viviendas de autoconstrucción se benefician de las cualidades del mortero predosificado, en cambio proyectos de más envergadura requerirán mejores características y flexibilidad en los cambios a los morteros utilizados.
- El uso de morteros predosificados en la autoconstrucción de viviendas se considera viable, en especial por la falta de complejidad para la preparación, el ahorro de tiempo y la apertura a personal no profesional o con conocimientos básicos. A pesar de los beneficios, garantizar la calidad del proyecto dependerá de la intervención de un profesional en etapas críticas como la planificación y el metrado.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer uso de los morteros predosificados para la autoconstrucción, ya que cumple los requerimientos mínimos especificados en la norma E.070 del RNE, tanto para mampostería como para enlucidos.
- Se recomienda el uso de morteros predosificados por la reducción del tiempo de preparación en el proceso constructivo, ya que solo demanda tiempo mínimo al agregarle agua a la mezcla. Asimismo, los costos que se generan al comprar estas bolsas de premezcla no superan los precios de los materiales que se utilizan en el mortero convencional.
- Se recomienda que, si se quiere hacer uso del mortero convencional, para obtener mejores resultados en las propiedades mecánicas, se debe considerar necesario el contratar personal calificado, que cumpla con la hoja de diseño de mezcla para que elaboren una mezcla adecuada según su uso con la dosificación adecuada de cada material, evitando así que la mezcla varíe sus propiedades y consistencia debido a habilidad del operador al momento de realizarla.

REFERENCIAS

- Ahmed y Kumar (2018) Utilization of marble powder as fine aggregate in mortar mixes.
- Arévalo, A. (2020) Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones en el A.H. San José, distrito de San Martín de Porres.
- ASTM C128. Standard test method for relative density (specific gravity) and absorption of fine aggregate. USA, 2016. 6pp.
- ASTM C144. Standard test method for relative density (specific gravity) and absorption of fine aggregate. USA, 2018. 3pp.
- ASTM C177. Standard test method for steady-state heat flux measurements and thermal transmission properties by means of the guarded-hot-plate apparatus. USA, 2004. 24pp.
- ASTM C29. Standard test method for bulk density ("unit weight") and voids in aggregate. USA, 2017. 6pp.
- ASTM C39. Standard test method for compressive strength of cylindrical concrete specimens. USA, 2014. 7pp.
- ASTM C403M. Standard test method for time of setting of concrete mixtures by penetration resistance. USA, 2020. 7pp.
- ASTM D2216. Standard test methods for laboratory determination of water (moisture) content of soil and rock by mass. USA, 2019. 7pp.
- ASTM D75-1997. Standard practice for sampling aggregates. USA, 1998. 8pp
- Azevedo y Quesado (2019) Compression behavior of clay bricks prisms, wallets and walls - Coating influence.
- Barba y Ordoñez (2021) Variación de la resistencia a la compresión en prismas de albañilería con mortero tradicional y mortero Rapimix, Trujillo.
- Cementos Pacasmayo (s.f) Ficha técnica Mortero para asentado de muros estructurales. pp. 3

Cementos Pacasmayo (s.f) Ficha técnica Mortero para tarrajeo. pp.4

Construyendo (2022) Piura como plaza inmobiliaria, lo que hay que tener en cuenta sobre rentabilidad. Recuperado de: <https://acortar.link/sEK5pW>

Dávila y Ramírez (2019) Análisis comparativo de costos y propiedades mecánicas de muretes adheridos con “Massa Dun-Dun”, mortero tradicional y mortero seco predosificado, Trujillo 2019.

De la Sotta, J. (2010) Análisis comparativo entre mortero de junta para albañilería fabricado en obra y mortero premezclado húmedo para albañilería.

Emerick, et al. (2019) influence of joint thickness and strength of mortars on the compressive behavior of prisms made of normal and high-strength concrete blocks.

Exitosa (2022) El 80% de las viviendas en el Perú son de autoconstrucción, según Colegio de Arquitectos Regional de Lima. Recuperado de: <https://acortar.link/j9mtSL>

Franco, J. (2021) Análisis comparativo para el control de parámetros de resistencia y trabajabilidad; entre morteros tradicionales y el mortero industrializado para enlucidos de 3mm a 5mm.

Gestión (2017) Autoconstruir una vivienda resulta hasta 40% más caro. Recuperado de: <https://acortar.link/Kt1LtR>

La República (2021) Tineo: La autoconstrucción resulta un riesgo frente a un posible sismo en Piura. Recuperado de: <https://acortar.link/Z8jLzs>

López, Pedro (2004) Población muestra y muestreo. Recuperado de: <https://acortar.link/n61RDW>

Mata, P. (2011) Análisis y evaluación comparativa entre los morteros fabricados en sitio e industrializados, para la empresa PEDREGAL.

Mora-Ortiz, et al. (2021) Effect of Pre-Wetting Recycled Mortar Aggregate on the Mechanical Properties of Masonry Mortar.

Norma Técnica Peruana. NTP 334.006-2019. Determinación del tiempo de fraguado del cemento hidráulico utilizando la aguja de Vicat. Lima, 2019. 18pp.

Norma Técnica Peruana. NTP 339.034. CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. Lima, 2021. 24 pp.

Norma Técnica Peruana. NTP 400.017-2020: AGREGADOS. Método de ensayo para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (“Peso Unitario”) y los vacíos en los agregados. Lima, 2020. 14pp.

Norma Técnica Peruana. 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. Lima, 2013.15pp.

Norma Técnica Peruana. NTP 400.022-2021. AGREGADOS. Determinación de la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Lima, 2021. 9pp.

Norma Técnica Peruana: NTP400.010-2020. AGREGADOS: Extracción y preparación de las muestras. Lima, 2020.

Norma Técnica Peruana: NTP400.043-2021. AGREGADOS. Práctica normalizada para reducir las muestras de agregados a tamaño de ensayo. Lima, 2021. 9pp.

Orbegozo y Quezada (2020) Análisis comparativo del uso de mortero tradicional y mortero predosificado para la reparación de patologías estructurales en la ciudad de Trujillo 2020.

Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. RNE. E-070 Albañilería. Lima, 2019. 1735pp . Recuperado de: <https://acortar.link/Z8Q2o9>

Santamaría-Vicario et al. (2015) Design of masonry mortars fabricated concurrently with different steel slag aggregates.

Soleymani, et al. (2022) An experimental study on the mechanical properties of solid clay brick masonry with traditional mortars.

Topex (s.f) Ficha técnica Mortero pega. pp. 2

VICCOC (2018) Cemento, concreto y mortero, tres productos VIP en la construcción: Cada uno de ellos tiene características cada vez más evolucionadas en pro de la arquitectura. Su apuesta por la sostenibilidad, la eficiencia, y la innovación son un plus para los compradores.

Vitti, P (2021) Mortar and masonry-structural lime and gypsum mortars in Antiquity and Middle Ages. *Archaeological and Anthropological Science* 2021 13:164. pp. 16

ANEXOS

ANEXO 01: Operacionalización de variables

VARIABLES INDEPENDIENTES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Mortero Convencional	Mezcla de cemento, arena, agua y algunas veces aditivos con proporciones técnicas controladas en el RNE o empíricas en obras de baja o nula supervisión.	Se extraerá cantidades necesarias de las mezclas preparadas de manera rutinaria en campo para diferentes fines constructivos con los materiales propios de obra, se llenarán los moldes para su análisis en laboratorio.	Propiedades físicas del mortero	<ul style="list-style-type: none"> Resistencia a la compresión Trabajabilidad Durabilidad 	Razón o proporción
			Proporción del agua en las mezclas	<ul style="list-style-type: none"> Absorción Retención de agua 	
Mortero Predosificado	Morteros dosificados independientemente en una cementera, pueden ser secos o húmedos, se mezclan con condiciones especificadas por el fabricante	Se realizarán las mezclas con el personal designado, siguiendo las instrucciones descritas por los fabricantes, se llenarán las probetas para su posterior análisis en laboratorio.	Propiedades físicas del mortero	<ul style="list-style-type: none"> Resistencia a la compresión Trabajabilidad Durabilidad 	Razón o proporción
			Proporción del agua en las mezclas	<ul style="list-style-type: none"> Absorción Retención de agua 	

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Costos asociados al uso de ambos morteros	La reducción de costos, desde la perspectiva empresarial como en la autoconstrucción, marca un desafío en busca de mejorar los tiempos de preparación, aplicación y logística.	Se realizará un balance de costos de acuerdo a las proporciones estudiadas, se comparará teniendo en cuenta que presenten la calidad mínima requerida en el RNE.	Mano de obra	Diseño de la mezcla Aplicación y trabajabilidad Estibación	Razón o proporción
			Transporte	Compra Flete Tiempos de entrega	
			Diferencia de precios entre proveedores	Costo unitario de materiales	

ANEXO 03: Validación de instrumentos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Jessica Yessenia Fiestas Cardoza, identificado con DNI 74028795, con CIP N° 256566, como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos: ficha de recojo de información para mortero convencional $f'c=50$ kg/cm² para enlucidos, ficha de recojo de información para mortero predosificado para enlucido, ficha de recojo de información para mortero convencional $f'c=140$ Kg/cm² para mampostería y ficha de recojo de información para mortero predosificado para mampostería. Así como el formato: Diario de campo.

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación a los testistas de la Universidad César Vallejo; Farfán Farfán Luis Manuel y Nizama Cánova Dámaris Lilybeth, quienes elaboran la tesis titulada:

“Análisis comparativo técnico-económico entre mortero convencional y mortero predosificado en la ciudad de Piura, 2023”

Puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

INDICADORES	CRITERIOS	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
Claridad	Este formato tiene un lenguaje claro y adecuado.				X	
Objetividad	Expresa el alcance del proyecto.					X
Estructura	El contenido tiene un orden lógico.					X
Eficiencia	Comprende aspectos necesarios en la toma o registros de datos.				X	
intencionalidad	Es adecuado para valorar aspectos estratégicos planteados.				X	
Consistencia	Basado en aspectos teórico-científicos para identificar y determinar lo requerido por la investigación.				X	
Coherencia	El instrumento en juicio relaciona la variable de estudio con sus respectivos indicadores, unidades e incidencias.					X
Metodología	La estrategia a emplear responde a la evaluación in situ.					X
VALORACIÓN TOTAL						

La validación se realiza en función a la valoración total obtenida:

VALIDACIÓN	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
RANGO DE VALORACIÓN	0 – 20	21 – 30	31 -36	37- 40

La valoración obtenida fue de 36 y está dentro del rango de valoración 31 - 36. Por tanto, su validación fue BUENO.



**JESSICA YESSENIA
FIESTAS CARDOZA
INGENIERA CIVIL
CIP° 256566**

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Roberto Carlos Farfán Farfán, identificado con DNI 72631961, con CIP N° 269990, como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos: ficha de recojo de información para mortero convencional $f'c=50$ kg/cm² para enlucidos, ficha de recojo de información para mortero predosificado para enlucido, ficha de recojo de información para mortero convencional $f'c=140$ Kg/cm² para mampostería y ficha de recojo de información para mortero predosificado para mampostería. Así como el formato: Diario de campo.

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación a los tesis de la Universidad César Vallejo; Farfán Farfán Luis Manuel y Nizama Cánova Dámaris Lilybeth, quienes elaboran la tesis titulada:

“Análisis comparativo técnico-económico entre mortero convencional y mortero predosificado en la ciudad de Piura, 2023”

Puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

INDICADORES	CRITERIOS	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
Claridad	Este formato tiene un lenguaje claro y adecuado.					X
Objetividad	Expresa el alcance del proyecto.				X	
Estructura	El contenido tiene un orden lógico.				X	
Eficiencia	Comprende aspectos necesarios en la toma o registros de datos.				X	
intencionalidad	Es adecuado para valorar aspectos estratégicos planteados.				X	
Consistencia	Basado en aspectos teórico-científicos para identificar y determinar lo requerido por la investigación.				X	
Coherencia	El instrumento en juicio relaciona la variable de estudio con sus respectivos indicadores, unidades e incidencias.					X
Metodología	La estrategia a emplear responde a la evaluación in situ.				X	
VALORACIÓN TOTAL						

La validación se realiza en función a la valoración total obtenida:

VALIDACIÓN	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
RANGO DE VALORACIÓN	0 – 20	21 – 30	31 -36	37- 40

La valoración obtenida fue de 34 y está dentro del rango de valoración 31-36. Por tanto, su validación fue BUENO.



ROBERTO CARLOS
FARFAN FARFAN
Ingeniero Civil
CIP N° 269990

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **Cristhian Yonataan Maza Paz**, identificado con DNI 70120985, con CIP N° 196139, como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos: ficha de recojo de información para mortero convencional $f'c=50$ kg/cm² para entucidos, ficha de recojo de información para mortero predosificado para enlucido, ficha de recojo de información para mortero convencional $f'c=140$ Kg/cm² para mampostería y ficha de recojo de información para mortero predosificado para mampostería. Así como el formato: Diario de campo.

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación a los tesisas de la Universidad César Vallejo; Farfán Farfán Luis Manuel y Nizama Cánova Dámaris Lilybeth, quienes elaboran la tesis titulada:

"Análisis comparativo técnico-económico entre mortero convencional y mortero predosificado en la ciudad de Piura, 2023"

Puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

INDICADORES	CRITERIOS	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
Claridad	Este formato tiene un lenguaje claro y adecuado.					x
Objetividad	Expresa el alcance del proyecto.					x
Estructura	El contenido tiene un orden lógico.					x
Eficiencia	Comprende aspectos necesarios en la toma o registros de datos.				x	
intencionalidad	Es adecuado para valorar aspectos estratégicos planteados.				x	
Consistencia	Basado en aspectos teórico-científicos para identificar y determinar lo requerido por la investigación.				x	
Coherencia	El instrumento en juicio relaciona la variable de estudio con sus respectivos indicadores, unidades e incidencias.				x	
Metodología	La estrategia a emplear responde a la evaluación in situ.					x
VALORACIÓN TOTAL		36				

La validación se realiza en función a la valoración total obtenida:

VALIDACIÓN	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
RANGO DE VALORACIÓN	0 – 20	21 – 30	31 – 36	37 – 40

La valoración obtenida fue de **36** y está dentro del rango de valoración **31 – 36**. Por tanto, su validación fue **BUENO**.


CRISTHIAN YONATAAN MAZA PAZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 196139

FICHA DE RECOJO DE INFORMACIÓN			
PROYECTO:	Análisis comparativo técnico-económico entre mortero convencional y mortero predosificado en la ciudad de Piura, 2023	FECHA:	07/12/2023
LUGAR:	Piura	N° REG.:	
TESISTAS:	Dámaris Lilybeth Nizama Cánova Luis Manuel Farfán Farfán	PAGINA:	
1. ELEMENTOS OBSERVADOS			
2. LISTA DE VERIFICACIÓN			
DESCRIPCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
Generales			
Los materiales para la preparación del mortero son de fácil adquisición			
La relación agua cemento se respeta según hoja de diseño o ficha técnica			
El agregado fino utilizado presenta la calidad normativa mínima requerida			
La mano de obra influye en el resultado de la calidad del mortero			
La temperatura ambiental influye en el resultado de la calidad del mortero			
El tiempo de mezclado es relativamente alto			
Estado Fresco			
La retención permite una buena trabajabilidad del mortero sin adición de agua			
La consistencia de la mezcla permite que el mortero garantice su adherencia			
La fluidez de la mezcla permite deslizar la cuchara sin grumos ni desprendimientos			
Otros:			
Estado Endurecido			
El mortero presenta la resistencia a la compresión esperada según diseño			
La capacidad de deformación garantiza su integridad a pequeños cambios dimensionales			
Su capacidad de retracción garantiza el evitamiento de fisuras o agrietamiento.			
Otros:			
3. OBSERVACIONES			
4. COMENTARIOS			


YESSICA YESSENIA
FIESTAS CARDOZA
 INGENIERA CIVIL
 CIP: 256566


ROBERTO CARLOS
FARFAN FARFAN
 Ingeniero Civil
 CIP N° 269990


CRISTIAN YONATHAN MAZA PAZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 198122

DIARIO DE CAMPO

ACTIVIDAD: _____

FECHA: _____

OBSERVADOR: _____

N° REG.: _____

LUGAR _____

PAGINA: _____

RECURSOS: _____

1. ELEMENTOS OBSERVADOS

ACTIVIDADES OBSERVADAS

INTERPRETACIÓN DE LO OBSERVADO

2. OBSERVACIONES Y COMENTARIOS


YESSICA YESSENIA
FIESTAS CARDOZA
INGENIERA CIVIL
CIP: 256566


ROBERTO CARLOS
FARFAN FARFAN
Ingeniero Civil
CIP N° 209990


CRISTHIAN YONATAÁN MAZA PAZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 196170

ANEXO 04: Ficha de recojo de información de cada elemento observado:

FICHA DE RECOJO DE INFORMACIÓN			
PROYECTO:	Análisis comparativo técnico-económico entre mortero convencional y mortero predosificado en la ciudad de Piura, 2023	FECHA:	07/12/2023
LUGAR:	Piura	N° REG.:	
TESISTAS:	Dámaris Lilybeth Nizama Cánova Luis Manuel Farfán Farfán	PAGINA:	1 DE: 4
1. ELEMENTOS OBSERVADOS			
Mortero convencional $f'c= 50\text{kg}/\text{cm}^2$ para enlucidos			
2. LISTA DE VERIFICACIÓN			
DESCRIPCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
Generales			
Los materiales para la preparación del mortero son de fácil adquisición	X		
La relación agua cemento se respeta según hoja de diseño o ficha técnica		X	
El agregado fino utilizado presenta la calidad normativa mínima requerida	X		
La mano de obra influye en el resultado de la calidad del mortero	X		
La temperatura ambiental influye en el resultado de la calidad del mortero	X		
El tiempo de mezclado es relativamente alto	X		
Estado Fresco			
La retención permite una buena trabajabilidad del mortero sin adición de agua		X	
La consistencia de la mezcla permite que el mortero garantice su adherencia	X		
La fluidez de la mezcla permite deslizar la cuchara sin grumos ni desprendimientos	X		
Otros:			
Estado Endurecido			
El mortero presenta la resistencia a la compresión esperada según diseño	X		
La capacidad de deformación garantiza su integridad a pequeños cambios dimensionales		X	
Su capacidad de retracción garantiza el evitamiento de fisuras o agrietamiento.		X	
Otros:			
3. OBSERVACIONES			
Las mezclas de mortero se realizaron siguiendo las dosificaciones del diseño de mezcla entregado por el Laboratorio Roan Ingenieros E.I.R.L.			
El personal obrero dedicado a la realización del mortero presenta una alta calidad de trabajo, eso influye en los resultados de la mezcla preparada.			
El personal obrero estuvo siempre bajo supervisión para controlar la adición de agua en la mezcla, a pesar de ello se realizó dicha adición en algunas muestras para obtener la consistencia necesaria para los ensayos.			
4. COMENTARIOS			
La información plasmada en esta ficha, muestra parte de los resultados obtenidos en los ensayos y las propiedades físicas comprobables de manera visual durante el proceso constructivo del mortero.			

FICHA DE RECOJO DE INFORMACIÓN

PROYECTO:	Análisis comparativo técnico-económico entre mortero convencional y mortero predosificado en la ciudad de Piura, 2023	FECHA:	07/12/2023
LUGAR:	Piura	N° REG.:	
TESISTAS:	Dámaris Lilybeth Nizama Cánova Luis Manuel Farfán Farfán	PAGINA:	2 DE: 4

1. ELEMENTOS OBSERVADOS

Mortero predosificado para enlucidos

2. LISTA DE VERIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
Generales			
Los materiales para la preparación del mortero son de fácil adquisición		X	
La relación agua cemento se respeta según hoja de diseño o ficha técnica	X		
El agregado fino utilizado presenta la calidad normativa mínima requerida	X		
La mano de obra influye en el resultado de la calidad del mortero	X		
La temperatura ambiental influye en el resultado de la calidad del mortero	X		
El tiempo de mezclado es relativamente alto	X		
Estado Fresco			
La retención permite una buena trabajabilidad del mortero sin adición de agua	X		
La consistencia de la mezcla permite que el mortero garantice su adherencia	X		
La fluidez de la mezcla permite deslizar la cuchara sin grumos ni desprendimientos	X		
Otros:			
Estado Endurecido			
El mortero presenta la resistencia a la compresión esperada según diseño	X		
La capacidad de deformación garantiza su integridad a pequeños cambios dimensionales	X		
Su capacidad de retracción garantiza el evitamiento de fisuras o agrietamiento.	X		
Otros:			

3. OBSERVACIONES

Las mezclas de mortero se realizaron siguiendo las dosificaciones del diseño de mezcla entregado por el Laboratorio Roan Ingenieros E.I.R.L.

El personal obrero dedicado a la realización del mortero presenta una alta calidad de trabajo, eso influye en los resultados de la mezcla preparada.

El personal obrero estuvo siempre bajo supervisión para controlar la adición de agua en la mezcla, a pesar de ello se realizó dicha adición en algunas muestras para obtener la consistencia necesaria para los ensayos.

4. COMENTARIOS

La información plasmada en esta ficha, muestra parte de los resultados obtenidos en los ensayos y las propiedades físicas comprobables de manera visual durante el proceso constructivo del mortero.

FICHA DE RECOJO DE INFORMACIÓN

PROYECTO:	Análisis comparativo técnico-económico entre mortero convencional y mortero predosificado en la ciudad de Piura, 2023	FECHA:	07/12/2023
LUGAR:	Piura	N° REG.:	
TESISTAS:	Dámaris Lilybeth Nizama Cánova Luis Manuel Farfán Farfán	PAGINA:	3 DE: 4

1. ELEMENTOS OBSERVADOS

Mortero convencional $f'c = 140\text{kg/cm}^2$ para mampostería

2. LISTA DE VERIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
Generales			
Los materiales para la preparación del mortero son de fácil adquisición	X		
La relación agua cemento se respeta según hoja de diseño o ficha técnica		X	
El agregado fino utilizado presenta la calidad normativa mínima requerida	X		
La mano de obra influye en el resultado de la calidad del mortero	X		
La temperatura ambiental influye en el resultado de la calidad del mortero	X		
El tiempo de mezclado es relativamente alto	X		
Estado Fresco			
La retención permite una buena trabajabilidad del mortero sin adición de agua		X	
La consistencia de la mezcla permite que el mortero garantice su adherencia	X		
La fluidez de la mezcla permite deslizar la cuchara sin grumos ni desprendimientos	X		
Otros:			
Estado Endurecido			
El mortero presenta la resistencia a la compresión esperada según diseño	X		
La capacidad de deformación garantiza su integridad a pequeños cambios dimensionales	X		
Su capacidad de retracción garantiza el evitamiento de fisuras o agrietamiento.		X	
Otros:			

3. OBSERVACIONES

Las mezclas de mortero se realizaron siguiendo las dosificaciones del diseño de mezcla entregado por el Laboratorio Roan Ingenieros E.I.R.L.
 El personal obrero dedicado a la realización del mortero presenta una alta calidad de trabajo, eso influye en los resultados de la mezcla preparada.
 El personal obrero estuvo siempre bajo supervisión para controlar la adición de agua en la mezcla, a pesar de ello se realizó dicha adición en algunas muestras para obtener la consistencia necesaria para los ensayos.

4. COMENTARIOS

La información plasmada en esta ficha, muestra parte de los resultados obtenidos en los ensayos y las propiedades físicas comprobables de manera visual durante el proceso constructivo del mortero.

FICHA DE RECOJO DE INFORMACIÓN

PROYECTO:	Análisis comparativo técnico-económico entre mortero convencional y mortero predosificado en la ciudad de Piura, 2023	FECHA:	07/12/2023
LUGAR:	Piura	N° REG.:	
TESISTAS:	Dámaris Lilybeth Nizama Cánova Luis Manuel Farfán Farfán	PAGINA:	4 DE: 4

1. ELEMENTOS OBSERVADOS

Mortero predosificado para mampostería

2. LISTA DE VERIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
Generales			
Los materiales para la preparación del mortero son de fácil adquisición		X	
La relación agua cemento se respeta según hoja de diseño o ficha técnica		X	
El agregado fino utilizado presenta la calidad normativa mínima requerida	X		
La mano de obra influye en el resultado de la calidad del mortero	X		
La temperatura ambiental influye en el resultado de la calidad del mortero	X		
El tiempo de mezclado es relativamente alto	X		
Estado Fresco			
La retención permite una buena trabajabilidad del mortero sin adición de agua		X	
La consistencia de la mezcla permite que el mortero garantice su adherencia	X		
La fluidez de la mezcla permite deslizar la cuchara sin grumos ni desprendimientos	X		
Otros:			
Estado Endurecido			
El mortero presenta la resistencia a la compresión esperada según diseño	X		
La capacidad de deformación garantiza su integridad a pequeños cambios dimensionales	X		
Su capacidad de retracción garantiza el evitamiento de fisuras o agrietamiento.	X		
Otros:			

3. OBSERVACIONES

Las mezclas de mortero se realizaron siguiendo las dosificaciones del diseño de mezcla entregado por el Laboratorio Roan Ingenieros E.I.R.L.
El personal obrero dedicado a la realización del mortero presenta una alta calidad de trabajo, eso influye en los resultados de la mezcla preparada.
El personal obrero estuvo siempre bajo supervisión para controlar la adición de agua en la mezcla, a pesar de ello se realizó dicha adición en algunas muestras para obtener la consistencia necesaria para los ensayos.

4. COMENTARIOS

La información plasmada en esta ficha, muestra parte de los resultados obtenidos en los ensayos y las propiedades físicas comprobables de manera visual durante el proceso constructivo del mortero.

ANEXO 05: Resultados de análisis mecánico por tamizado



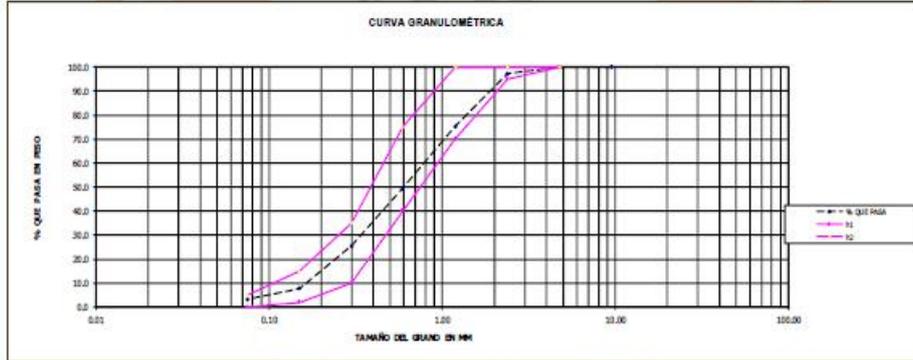
ÁREA DE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS -CONCRETO-ASFALTO.



PROYECTO:	"ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO - ECONOMICO ENTRE MORTERO CONVENCIONAL Y PREDOSIFICADO EN LA CIUDAD DE PIURA, 2023".		
SOLICITANTE:	BACH. CIVIL LUIS MANUEL FARFAN FARFAN	FECHA DE EMISIÓN:	27 DE OCTUBRE DEL 2023
	BACH. CIVIL DAMARIS LILYBETH NIZAMA CANOVA	Nº EXPEDIENTE:	02475-11-2023-ROAN / LEM - CONCRETO

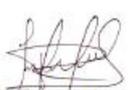
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

Tamices ASTM	ABERTUR. m.m	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPEC TÉCN	ESPEC TÉCN	DESCRIPCIÓN
3/8"	9.52	0.0	0.0	0.0	100.0			MÓDULO DE FINEZA: 2.46
Nº 4	4.75	0.00	0.0	0.0	100.0	100	100	% QUE PASA EL TAMIZ Nº 200: 8.28
Nº 8	2.38	5.45	2.7	2.7	97.3	95	100	
Nº 16	1.19	44.12	22.1	24.8	75.2	70	100	
Nº 30	0.59	51.27	25.6	50.4	49.6	40	75	
Nº 50	0.3	48.12	24.1	74.5	25.5	10	35	
Nº 100	0.15	35.51	17.8	92.2	7.8	2	15	
Nº 200	0.075	9.02	4.5	96.7	3.3	0	5	
FONDO		6.51	3.3	100.0	0.0			
PESO TOTAL		200.00						




YURI KATERINE CHAMBI SANTIAGO
 TÉCNICO DE LABORATORIO.
 DNI: 76610845




IVAN ARTURO ROSILLO ANTÓN
 JEFE DE LABORATORIO.
 ING. CIVIL REG. CIP 196162
 ACI Certification ID: 02233723

El laboratorio Roan emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original. El laboratorio Roan queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de los resultados.

JR. PIURA 101 C.P. SAN CLEMENTE - BELLAVISTA DE LA UNIÓN - SECHURA - PIURA.
 ☎: 951416170
 📧: 951416170
 🌐: roan.ingenieros@unafp.com

ANEXO 06: Resultados de método de ensayo normalizado para determinar la cantidad de material más fino que el tamiz de 75 µM

		ÁREA DE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS-CONCRETO-ASFALTO.			
MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA CANTIDAD DE MATERIAL MÁS FINO QUE EL TAMIZ DE 75 µ M (N° 200) ASTM C117 / NTP 400.018:2002					
Fecha de Recepción	: 18/10/2023	N° EXPEDIENTE	: 02476-11-2023- ROAN / LEM - CONCRETO		
Fecha de Ensayo	: 20/10/2023				
Fecha de Emisión	: 27/10/2023				
DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE					
SOLICITANTE	: BACH. CIVIL LUIS MANUEL FARFAN FARFAN BACH. CIVIL DAMARIS LILYBETH NIZAMA GANOVA	MUESTRA	: LAB ROAN - LM&DL - AG		
PROYECTO	: *ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO - ECONÓMICO ENTRE MORTERO CONVENCIONAL Y PREDOSIFICADO EN LA CIUDAD DE PIURA, 2023*.	PROCEDENCIA	: CANTERA BAYOVAR - SECHURA		
MATERIAL	: ARENA FINA	MUESTREADO POR	: PERSONAL TÉCNICO DE ROAN INGENIEROS E.I.R.L.		
EL PORCENTAJE DEL MATERIAL QUE PASA POR EL TAMIZ N° 200 POR VÍA HÚMEDA ES DE : 3.26%					
OBSERVACIONES: <ul style="list-style-type: none"> ° Muestreo e identificación realizados por el peticionario ° El agregado fue proporcionado por el CLIENTE ° El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (Guía Peruana INDECOPI : GP 004: 1993) 					
 YURI KATERINE CHAMBI SANTIAGO TÉCNICO DE LABORATORIO. DNI: 76610845				 IVAN ARTURO ROSILLO ANTÓN JEFE DE LABORATORIO. ING. CIVIL REG. CIP 196162 ACI Certificación ID:02233723	
El laboratorio Roan emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original. El laboratorio Roan queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de los resultados.					
JR. PIURA 104 C.P. SAN CLEMENTE -BELLAVISTA DE LA UNION - SECHURA - PIURA.					
WhatsApp: 951416170 Email: 951416170 Email: roan.ingenieros@gmail.com					

ANEXO 07: Resultados de determinación del contenido de humedad



ÁREA DE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS-CONCRETO-ASFALTO.



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D 2216			
Fecha de Recepción	: 18/10/2023	N° EXPEDIENTE	: 00477-11-2023- ROAN / LEM - CONCRETO
Fecha de Ensayo	: 20/10/2023		
Fecha de Emisión	: 27/10/2023		
DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE			
SOLICITANTE	: BACH. CIVIL LUIS MANUEL FARFAN FARFAN BACH. CIVIL DAMARIS LILYBETH MIZAMA CANOVA	MUESTRA	: LAB ROAN - LM&DL - AG
PROYECTO	: *ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO - ECONOMICO ENTRE MORTERO CONVENCIONAL Y PREDOSIFICADO EN LA CIUDAD DE PIURA, 2023*.	PROCEDENCIA	: CANTERA BAYOVAR - SECHURA
MATERIAL	: ARENA FINA	MUESTREADO POR	: PERSONAL TÉCNICO DE ROAN INGENIEROS E.I.R.L.
Temperatura de secado	: 60°	x	110°
		x	
CONTENIDO DE HUMEDAD - MUESTRA TOTAL			
No. MUESTRA	: M-01	-	-
No. RECIPIENTE	: ROAN - 09	-	-
Peso de recipiente + Peso de muestra húmeda (g)	: 395.4	-	-
Peso de recipiente + Peso de muestra seca (g)	: 394.9	-	-
Peso de recipiente (g)	: 95.2	-	-
Peso de agua (g)	: 0.5	-	-
Peso del suelo seco (g)	: 299.7	-	-
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 0.2	-	-



YURI KATERINE CHAMBI SANTIAGO
TÉCNICO DE LABORATORIO.
DNI: 76610845





IVAN ARTURO ROSILLO ANTÓN
JEFE DE LABORATORIO.
ING. CIVIL REG. CIP 196162
ACI Certificación ID: 02233723

El laboratorio Roan emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original. El laboratorio Roan queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de los resultados.

JR. PIURA 101 C.P. SAN CLEMENTE - BELLAVISTA DE LA UNIÓN - SECHURA - PIURA.

: 951416170
: 951416170
roan.ingenieros@umail.com

ANEXO 08: Resultados de peso específico y absorción del agregado fino



**ÁREA DE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS DE MECÁNICA
DE SUELOS Y PAVIMENTOS - CONCRETO - ASFALTO.**



PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
ASTM C-128

Fecha de Recepción	: 18/10/2023	N° EXPEDIENTE	: 02478-11-2023- ROAN /
Fecha de Ensayo	: 20/10/2023		LEM - CONCRETO
Fecha de Emisión	: 27/10/2023		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

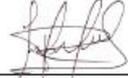
SOLICITANTE	: BACH. CIVIL LUIS MANUEL FARFAN FARFAN : BACH. CIVIL DAMARIS LILYBETH NIZAMA CANOVA	MUESTRA	: LAB ROAN - LM&DL - AG
PROYECTO	: *ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO - ECONOMICO ENTRE : MORTERO CONVENCIONAL Y PREDOSIFICADO EN LA CIUDAD DE PIURA, 2023*.	PROCEDENCIA	: CANTERA BAYOVAR - : SECHURA
MATERIAL	: ARENA FINA	MUESTREADO POR	: PERSONAL TÉCNICO DE : ROAN INGENIEROS : E.I.R.L.

DETALLE	RESULTADO
PESO ESPECIFICO DE LA MASA g/cm ³	2.60
PESO ESPECIFICO DE LA MASA S.S.S. g/cm ³	2.63
PESO ESPECIFICO APARENTE g/cm ³	2.68
PORCENTAJE DE ABSORCION (%)	1.01



YURI KATERINE CHAMBI SANTIAGO
TÉCNICO DE LABORATORIO.
DNI: 76610845



IVAN ARTURO ROSILLO ANTÓN
JEFE DE LABORATORIO.
ING. CIVIL REG. CIP 196162
ACI Certificación ID:0223723

El laboratorio Roan emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original. El laboratorio Roan queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de los resultados.

JR. PIURA 101 C.P. SAN CLEMENTE - BELLAVISTA DE LA UNIÓN - SECHURA - PIURA.

 : 951416170
 : 951416170
roan.ingenieros@gmail.com

ANEXO 09: Resultado del peso unitario agregado fino



**ÁREA DE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS DE MECÁNICA
DE SUELOS Y PAVIMENTOS - CONCRETO - ASFALTO.**



Peso unitario Agregado Fino (ASTM C - 29)

Fecha de Recepción : 18/10/2023		
Fecha de Ensayo : 20/10/2023	N° EXPEDIENTE	02479-11-2023- ROAN / LEM - CONCRETO
Fecha de Emisión : 27/10/2023		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE	BACH. CIVIL LUIS MANUEL FARFAN FARFAN BACH. CIVIL DAMARIS LILYBETH NIZAMA CANOVA	MUESTRA :	LAB ROAN - LMSDL - AG
PROYECTO	"ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO - ECONOMICO ENTRE MORTERO CONVENCIONAL Y PREDOSIFICADO EN LA CIUDAD DE PIURA, 2023".	PROCEDENCIA :	CANTERA BAYOVAR - SECHURA
MATERIAL	ARENA FINA	MUESTREADO POR:	PERSONAL TÉCNICO DE ROAN INGENIEROS E.I.R.L.

Peso unitario Agregado Fino

PRUEBA	A	B	P	V
1	20322	21228	6100	9400
2	20222	21265	6100	9400
3	20232	21338	6100	9400

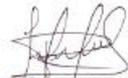
PRUEBA	Ms = A - P	Mc = B - P	Pus = Ms / V	Puc = Mc / V
1	14222	15128	1.51	1.61
2	14122	15165	1.50	1.61
3	14132	15238	1.50	1.62
			1.51	1.61

Ms = Masa material suelto (gr.)
 Mc = Masa material compacto (gr.)
 Pus = Peso unitario suelto (gr./ cm³)
 Puc = Peso unitario compacto. (gr./cm³)
 A = Masa molde + material suelto = gr.
 B = Masa molde + material compactado = gr.
 P = Masa molde = gr.
 V =Volumen molde = cm³



YURI KATERINE CHAMBI SANTIAGO
TÉCNICO DE LABORATORIO.
DNI: 76610845





IVAN ARTURO ROSILLO ANTÓN
JEFE DE LABORATORIO.
ING. CIVIL REG. CIP 196162
ACI Certificación ID:02233723

El laboratorio Roan emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original. El laboratorio Roan queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de los resultados.

JR. PIURA 101 C.P. SAN CLEMENTE - BELLAVISTA DE LA UNIÓN - SECHURA - PIURA.

 : 951416170
 : 951416170
com.ingenieros@gmail.com

ANEXO 10: Resultados de resistencia a la compresión simple de cilíndricas de concreto para enlucidos con mortero convencional



ÁREA DE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS - CONCRETO - ASFALTO.





LABORATORIO ROAN INGENIEROS E.I.R.L.
 ESTUDIOS CONSTRUCCION CONSULTORIA EDIFICACIONES
 CELULAR: 951416170
 E-mail : roan.ingenieria@gmail.com - roan.ingenieros@hotmail.com -

ROAN INGENIEROS E.I.R.L.
 ÁREA DE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS DE MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CONCRETO - ASFALTO Y CONSULTORIA EN GENERAL.

<u>PROYECTO</u>	"ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO - ECONOMICO ENTRE MORTERO CONVENCIONAL Y PREDOSIFICADO EN LA CIUDAD DE PIURA, 2023".	
<u>SOLICITANTE</u>	BACH. CIVIL LUIS MANUEL FARFAN FARFAN BACH. CIVIL DAMARIS LILYBETH NIZAMA CANOVA	<u>FECHA DE RECEPCIÓN:</u> 25/11/2023 <u>FECHA DE ENSAYO:</u> 25/11/2023 <u>FECHA DE EMISIÓN:</u> 25/11/2023
<u>UBICACIÓN</u>	CIUDAD DE PIURA, 2023	ING RESPONSABLE: IVAN A. ROSILLO ANTÓN
<u>ESTRUCTURA</u>	MORTERO PARA ENLUCIDOS - CONVENCIONAL	TEC RESPONSABLE: YURI KATERINE CHAMBI SANTIAGO
<u>CLASE DE CONCRETO</u>	F'c= 50 kg/cm2	N° DE EXPEDIENTE: 02470-11-2023 -ROAN/LEM-CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO (NTP 339.034 / ASTM C 39)

N° DE REGISTROS	FECHAS		IDENTIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	ASENTAMIENTO SLUMP (Pulg)	TEMPERATURA (°C)	CARGA					RESISTENCIA kg/cm²			
	VACIADO	ROTURA					PESO (gr)	ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	LECT/DIAL (kN)	LECT/DIAL (kg)	AREA (cm²)	INDIVIDUAL	DE DISEÑO	%
01	28/10/2023	25/11/2023	MORTERO PARA ENLUCIDOS - CONVENCIONAL	28	2.00	30.0	3269.00	20.00	10.20	66.73	6804.46	81.71	83.27	50.0	166.55%
02	28/10/2023	25/11/2023	MORTERO PARA ENLUCIDOS - CONVENCIONAL	28	2.00	30.0	3313.00	20.30	10.30	61.54	6275.23	83.32	75.31	50.0	150.62%
03	28/10/2023	25/11/2023	MORTERO PARA ENLUCIDOS - CONVENCIONAL	28	2.00	30.0	3269.00	20.10	10.40	69.87	7124.64	84.95	83.87	50.0	167.74%

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante.

Defectos en el espécimen: NO PRESENTA

Los resultados obtenidos corresponden a 3 probetas

Las probetas fueron ensayadas en el laboratorio ROAN INGENIEROS E.I.R.L

* Resistencia del concreto a los 28 DIAS, (F'c) especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante

PROMEDIO TOTAL	80.82	161.64%
----------------	--------------	----------------



YURI KATERINE CHAMBI SANTIAGO
 TÉCNICO DE LABORATORIO.
 DNI: 76610845





IVAN ARTURO ROSILLO ANTÓN
 GERENTE GENERAL
 ING.CIVIL REG.CIP 196162
 ACI Certification ID:02233723

El laboratorio Roan emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original. El laboratorio Roan queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de los resultados.

JR. PIURA 101 C.P. SAN CLEMENTE - BELLAVISTA DE LA UNION - SECHURA - PIURA.

☎ : 951416170

✉ : 951416170

✉ : roan.ingenieria@gmail.com

ANEXO 11: Resultados de resistencia a la comprensión simple de cilíndricas de concreto para enlucidos con mortero predosificado



ÁREA DE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS-CONCRETO-ASFALTO.



	LABORATORIO ROAN INGENIEROS E.I.R.L. ESTUDIOS CONSTRUCCION CONSULTORIA EDIFICACIONES CELULAR: 951416170 E-mail : roan.ingenieria@gmail.com - roan.ingenieros@hotmail.com -	ROAN INGENIEROS E.I.R.L. ÁREA DE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS DE MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CONCRETO - ASFALTO Y CONSULTORIA EN GENERAL.
--	--	---

PROYECTO	"ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO - ECONOMICO ENTRE MORTERO CONVENCIONAL Y PREDOSIFICADO EN LA CIUDAD DE PIURA, 2023".	
SOLICITANTE	BACH. CIVIL LUIS MANUEL FARFAN FARFAN BACH. CIVIL DAMARIS LILYBETH NIZAMA CANOVA	FECHA DE RECEPCIÓN: 25/11/2023 FECHA DE ENSAYO: 25/11/2023 FECHA DE EMISIÓN: 25/11/2023
UBICACIÓN	CIUDAD DE PIURA, 2023	ING RESPONSABLE: IVAN A. ROSILLO ANTÓN
ESTRUCTURA	MORTERO PARA ENLUCIDOS - PREDOSIFICADO	TEC RESPONSABLE: YURI KATERINE CHAMBI SANTIAGO
CLASE DE CONCRETO	F'c= 50 kg/cm2	N° DE EXPEDIENTE: 02404-11-2023 -ROAN/LEM -CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO **01 DE 01**
(NTP 339.034 / ASTM C 39)

N° DE REGISTROS	FECHAS		IDENTIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	ASENTAMIENTO SLUMP (Pulg)	TEMPERATURA (°C)	CARGA					RESISTENCIA kg/cm ²			
	VACIADO	ROTURA					PESO (gr)	ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	LECT/DIAL (kN)	LECT/DIAL (kg)	AREA (cm ²)	INDIVIDUAL	DE DISEÑO	%
01	28/10/2023	25/11/2023	MORTERO PARA ENLUCIDOS - PREDOSIFICADO	28	3 1/2	28.0	3280.00	20.10	10.10	46.24	4715.09	80.12	58.85	50.0	117.70%
02	28/10/2023	25/11/2023	MORTERO PARA ENLUCIDOS - PREDOSIFICADO	28	3 1/2	28.0	3192.00	20.00	10.00	46.4	4731.41	78.54	60.24	50.0	120.48%
03	28/10/2023	25/11/2023	MORTERO PARA ENLUCIDOS - PREDOSIFICADO	28	3 1/2	28.0	3188.00	20.10	10.00	47.6	4853.77	78.54	61.80	50.0	123.60%

PROMEDIO TOTAL	60.30	120.60%
-----------------------	--------------	----------------

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante.
 Defectos en el espécimen: NO PRESENTA
 Los resultados obtenidos corresponden a 3 probetas
 Las probetas fueron ensayadas en el laboratorio ROAN INGENIEROS E.I.R.L.
 * Resistencia del concreto a los 28 DIAS, (F'c) especificada por el solicitante
 Datos proporcionados por el solicitante

YURI KATERINE CHAMBI SANTIAGO
 TÉCNICO DE LABORATORIO.
 DNI: 76610845



IVAN ARTURO ROSILLO ANTÓN
 GERENTE GENERAL
 ING. CIVIL REG. CIP 196162
 ACI Certificación ID:02233723

El laboratorio Roan emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original. El laboratorio Roan queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de los resultados.

JR. PIURA 101 C.P. SAN CLEMENTE - BELLAVISTA DE LA UNION - SECHURA - PIURA.

📞: 951416170
 📱: 951416170
 ✉: roan.ingenieria@gmail.com

ANEXO 12: Resultados de resistencia a la comprensión simple de cilíndricas de concreto para mampostería con mortero convencional



ÁREA DE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS-CONCRETO-ASFALTO.





LABORATORIO ROAN INGENIEROS E.I.R.L.
ESTUDIOS CONSTRUCCION CONSULTORIA EDIFICACIONES
CELULAR: 951416170
E-mail : roan.ingenieria@gmail.com - roan.ingenieros@hotmail.com -

ROAN INGENIEROS E.I.R.L.
ÁREA DE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS DE MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CONCRETO - ASFALTO Y CONSULTORÍA EN GENERAL

PROYECTO	"ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO - ECONOMICO ENTRE MORTERO CONVENCIONAL Y PREDOSIFICADO EN LA CIUDAD DE PIURA, 2023".		
SOLICITANTE	BACH. CIVIL LUIS MANUEL FARFAN FARFAN BACH. CIVIL DAMARIS LILYBETH NIZAMA CANOVA	FECHA DE RECEPCIÓN:	25/11/2023
UBICACIÓN	CIUDAD DE PIURA, 2023	FECHA DE ENSAYO:	25/11/2023
ESTRUCTURA	MORTERO PARA MAMPOSTERIA - PREDOSIFICADO	FECHA DE EMISIÓN:	25/11/2023
CLASE DE CONCRETO	F'c= 140 kg/cm2	ING RESPONSABLE:	IVAN A. ROSILLO ANTÓN
		TEC RESPONSABLE:	YURI KATERINE CHAMBI SANTIAGO
		N° DE EXPEDIENTE:	02461-11-2023-ROAN/LEM-CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO 01 DE 01
(NTP 339.034 / ASTM C 39)

N° DE REGISTROS	FECHAS		IDENTIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	ASENTAMIENTO SLUMP (Pulg)	TEMPERATURA (°C)	CARGA				RESISTENCIA kg/cm²				
	VACIADO	ROTURA					PESO (gr)	ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	LECT/DIAL (kN)	LECT/DIAL (kg)	AREA (cm²)	INDIVIDUAL	DE DISEÑO	%
01	28/10/2023	25/11/2023	MORTERO PARA MAMPOSTERIA - PREDOSIFICADO	28	7.00	25.5	3521.00	20.30	10.20	114.67	11692.90	81.71	143.10	140.0	102.21%
02	28/10/2023	25/11/2023	MORTERO PARA MAMPOSTERIA - PREDOSIFICADO	28	7.00	25.5	3494.00	20.30	10.10	116.29	11858.09	80.12	148.01	140.0	105.72%
03	28/10/2023	25/11/2023	MORTERO PARA MAMPOSTERIA - PREDOSIFICADO	28	7.00	25.5	3483.00	20.30	10.20	118.75	12108.94	81.71	148.19	140.0	105.85%
PROMEDIO TOTAL											146.43	104.59%			

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante.
Defectos en el espécimen: NO PRESENTA
Los resultados obtenidos corresponden a 3 probetas
Las probetas fueron ensayadas en el laboratorio ROAN INGENIEROS E.I.R.L.
* Resistencia del concreto a los 28 DIAS, (F'c) especificada por el solicitante
Datos proporcionados por el solicitante



YURI KATERINE CHAMBI SANTIAGO
TÉCNICO DE LABORATORIO.
DNI: 76610845







IVAN ARTURO ROSILLO ANTÓN
GERENTE GENERAL
ING. CIVIL REG. CIP 196162
ACI Certificación ID:02233723

El laboratorio Roan emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original. El laboratorio Roan queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de los resultados.

JR. PIURA 101 C.P. SAN CLEMENTE - BELLAVISTA DE LA UNIÓN - SECHURA - PIURA.

📞: 951416170
📞: 951416170
✉: roan.ingenieria@gmail.com

ANEXO 13: Resultados de resistencia a la compresión simple de cilíndricas de concreto para mampostería con mortero



	LABORATORIO ROAN INGENIEROS E.I.R.L. ESTUDIOS CONSTRUCCION CONSULTORIA EDIFICACIONES CELULAR: 951416170 E-mail : roan.ingenieria@gmail.com - roan.ingenieros@hotmail.com -	ROAN INGENIEROS E.I.R.L. ÁREA DE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS DE MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CONCRETO - ASFALTO Y CONSULTORÍA EN GENERAL
---	--	--

PROYECTO	"ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO - ECONOMICO ENTRE MORTERO CONVENCIONAL Y PREDOSIFICADO EN LA CIUDAD DE PIURA, 2023".		
SOLICITANTE	BACH. CIVIL LUIS MANUEL FARFAN FARFAN BACH. CIVIL DAMARIS LILYBETH NIZAMA CANOVA	FECHA DE RECEPCIÓN:	25/11/2023
UBICACIÓN	CIUDAD DE PIURA, 2023	FECHA DE ENSAYO:	25/11/2023
ESTRUCTURA	MORTERO PARA MAMPOSTERÍA - CONVENCIONAL	FECHA DE EMISIÓN:	25/11/2023
CLASE DE CONCRETO	F'c= 140 kg/cm ²	ING RESPONSABLE:	IVAN A. ROSILLO ANTÓN
		TEC RESPONSABLE:	YURI KATERINE CHAMBI SANTIAGO
		Nº DE EXPEDIENTE:	02467-11-2023 -ROAN/LEM -CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO 01 DE 01
(NTP 339.034 / ASTM C 39)

Nº DE REGISTROS	FECHAS		IDENTIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	ASENTAMIENTO SLUMP (Pulg)	TEMPERATURA (°C)	CARGA					RESISTENCIA kg/cm ²			
	VACIADO	ROTURA					PESO (gr)	ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	LECT/DIAL (kN)	LECT/DIAL (kg)	AREA (cm ²)	INDIVIDUAL	DE DISEÑO	%
01	28/10/2023	25/11/2023	MORTERO PARA MAMPOSTERÍA - CONVENCIONAL	28	4.00	27.0	3499.00	20.00	10.30	164.8	16804.66	83.32	201.68	140.0	144.06%
02	28/10/2023	25/11/2023	MORTERO PARA MAMPOSTERÍA - CONVENCIONAL	28	4.00	27.0	3513.00	20.00	10.20	160.81	16397.80	81.71	200.68	140.0	143.34%
03	28/10/2023	25/11/2023	MORTERO PARA MAMPOSTERÍA - CONVENCIONAL	28	4.00	27.0	3393.00	20.10	10.20	165.36	16861.76	81.71	206.35	140.0	147.40%
											PROMEDIO TOTAL	202.90	144.93%		

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante.

Defectos en el espécimen: NO PRESENTA
 Los resultados obtenidos corresponden a 3 probetas
 Las probetas fueron ensayadas en el laboratorio ROAN INGENIEROS EIRL
 * Resistencia del concreto a los 28 DIAS, (f'c) especificada por el solicitante
 Datos proporcionados por el solicitante


YURI KATERINE CHAMBI SANTIAGO
 TÉCNICO DE LABORATORIO.
 DNI: 76610845




IVAN ARTURO ROSILLO ANTÓN
 GERENTE GENERAL
 ING.CIVIL REG.CIP 196162
 ACI Certificación ID:02233723

El laboratorio Roan emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original. El laboratorio Roan queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de los resultados.

predosificado

ANEXO 14: Resultados de durabilidad del mortero convencional para enlucidos



ÁREA DE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS - CONCRETO-ASFALTO.



DURABILIDAD DEL MORTERO

Fecha de Recepción :	18/10/2023		
Fecha de Emayo :	28/10/2023	N° EXPEDIENTE :	82581-12-2023- ROAN / LEM - CONCRETO
Fecha de Emisión :	19/11/2023		

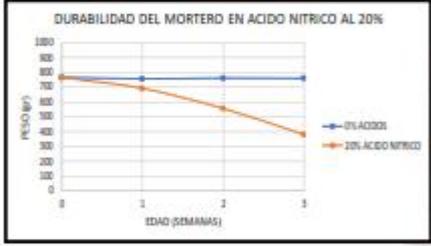
DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE :	BACH. CIVIL LUIS MANUEL FARFAN FARFAN BACH. CIVIL DAMARIS LEYBETH NIZAMA CANOVA	MUESTRA :	LAB ROAN - LPRDN - EC
PROYECTO :	"ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO - ECONÓMICO ENTRE MORTERO CONVENCIONAL Y PREDOSIFICADO EN LA CIUDAD DE PIURA, 2023"	PROCEDENCIA :	ARENA GRUESA: CANTERA BAYOVAR CEMENTO PORTLAND TIPO I
MATERIAL :	FC-56KG/CM2 - MORTERO PARA ENLUCIDOS - CONVENCIONAL	MUESTREADO POR :	PERSONAL TÉCNICO DEL LABORATORIO ROAN INGENIEROS E.I.R.L.

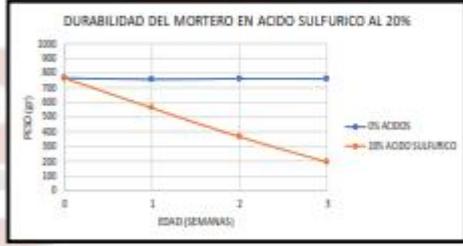
Tabla 1

MEZCLA	PESO (gr)			
	SEMANAS			
	0	1	2	3
0% ACIDOS	768.58	759.49	763.8	761.9
20% ACIDO NITRICO	768.58	683.96	557.25	381.71
20% ACIDO SULFURICO	768.58	564.88	347.89	196.85

DURABILIDAD DEL MORTERO EN ACIDO NITRICO AL 20%



DURABILIDAD DEL MORTERO EN ACIDO SULFURICO AL 20%



OBSERVACIONES:

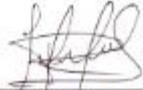
Se utilizó para el ensayo la misma mezcla utilizada para el ensayo de resistencia a la compresión. Se moldearon y curaron muestras durante 28 días antes de sumergirlas en soluciones concentradas al 20 por ciento de ácido nítrico y ácido sulfúrico; estos por cada concentración. Fueron sumergidas por un periodo de 3 (tres) semanas y se tomaron lecturas a intervalos de una semana. Los resultados son como se muestran en la Tabla 1.



YURI KATERINE CHAMBI SANTIAGO
TÉCNICO DE LABORATORIO.
DNI: 76610845







IVAN ARTURO ROSILLO ANTÓN
JEFE DE LABORATORIO.
ING. CIVIL REG. CIP 196162
ACI Certificación ID: 02233723

El laboratorio Roan emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original. El laboratorio Roan queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de los resultados.

JL. PIURA 101 C.P. SAN CLEMENTE - BELLAVISTA DE LA UNIÓN - SECHURA - PIURA.

☎ : 951416170

📧 : 951416170

✉ : roan.ingenieros@uamail.com

ANEXO 15: Resultados de durabilidad del mortero predosificado para enlucidos



ÁREA DE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS - CONCRETO-ASFALTO.



DURABILIDAD DEL MORTERO

Fecha de Recepción : 18/10/2023
 Fecha de Ensayo : 28/10/2023
 Fecha de Emisión : 19/11/2023

N° EXPEDIENTE : 82583-12-2023- ROAN / LEM - CONCRETO

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE : BACH. CIVIL LEIS MANUEL FARFAN FARFAN
 BACH. CIVIL DAMARIS LILYBETH NIZAMA CANOVA

MUESTRA : LAB ROAN - LF&DN - EP

PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO - ECONOMICO ENTRE MORTERO CONVENCIONAL Y PREDOSIFICADO EN LA CIUDAD DE PIURA, 2023".

PROCEDENCIA : RAPIMIX PARA TARRAJEO

MATERIAL : MORTERO PARA ENLUCIDOS - PREDOSIFICADO

MUESTREADO POR : PERSONAL TÉCNICO DEL LABORATORIO ROAN INGENIEROS E.I.R.L.

Tabla 1

MEZCLA	PESO (gr)			
	SEMANAS			
	0	1	2	3
0% ACIDOS	774.75	769.79	772.1	766.2
20% ACIDO NITRICO	774.75	660.86	484.59	271.78
20% ACIDO SULFURICO	774.75	537.68	358.67	152.19



OBSERVACIONES:

Se utilizó para el ensayo la misma mezcla utilizada para el ensayo de resistencia a la compresión. Se moldearon y curaron muestras durante 28 días antes de sumergirlas en soluciones concentradas al 20 por ciento de ácido sulfúrico y ácido nítrico; veinte por cada concentración. Pasaron sumergidas por un periodo de 3 (tres) semanas y se tomaron lecturas a intervalos de una semana. Los resultados son como se muestran en la Tabla 1.

YURI KATERINE CHAMBI SANTIAGO
 TÉCNICO DE LABORATORIO.
 DNI: 76610845



IVAN ARTURO ROSILLO ANTON
 JEFE DE LABORATORIO.
 ING. CIVIL REG. CIP 196162
 ACI Certificación ID:02233723

El laboratorio Roan emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original. El laboratorio Roan queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de los resultados.

JR. PIURA 101 C.P. SAN CLEMENTE - BELLAVISTA DE LA UNION - SECHURA - PIURA.

TEL: 951416170
 WHATSAPP: 951416170

www.ingenierosroan.com

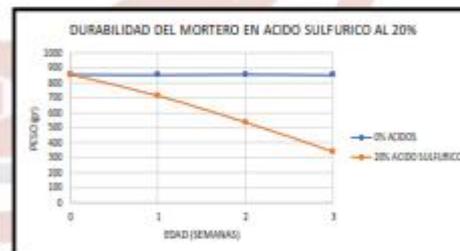
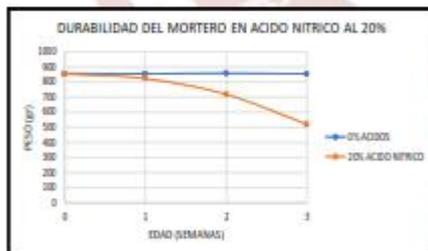
ANEXO 16: Resultados de durabilidad del mortero convencional para mampostería

DURABILIDAD DEL MORTERO			
Fecha de Recepción	: 18/10/2023	N° EXPEDIENTE	: 02580-12-2023- ROAN / LEM - CONCRETO
Fecha de Ensayo	: 28/10/2023		
Fecha de Emisión	: 19/11/2023		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE			
SOLICITANTE	: BACH. CIVIL LUIS MANUEL FARFAN FARFAN BACH. CIVIL DAMARIS LILYBETH NIZAMA CANOYA	MUESTRA	: LAB ROAN - LF&DN - MC
PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO - ECONÓMICO ENTRE MORTERO CONVENCIONAL Y FREDOSIFICADO EN LA CIUDAD DE PIURA, 2023".	PROCEDENCIA	: ARENA GRUESA; CANTERA BAYOVAR CEMENTO PORTLAND TIPO I
MATERIAL	: F'c=140KG/CM2 - MORTERO PARA MAMPOSTERIA - CONVENCIONAL	MUESTREO POR	: PERSONAL TÉCNICO DEL LABORATORIO ROAN INGENIEROS E.I.R.L.

Tabla 1

MEZCLA	PESO (gr)			
	SEMANAS			
	0	1	2	3
0% ACIDOS	856.25	854.68	857.1	853.7
20% ACIDO NITRICO	856.25	824.57	719.85	521.89
20% ACIDO SULFURICO	856.25	714.11	537.18	348.56

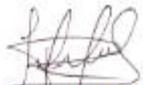


OBSERVACIONES:

Se utilizó para el ensayo la misma mezcla utilizada para el ensayo de resistencia a la compresión. Se moldearon y curaron muestras durante 28 días antes de sumergirlas en soluciones concentradas al 20 por ciento de ácido sulfúrico y ácido nítrico; veinte por cada concentración. Fueron sumergidas por un periodo de 3 (tres) semanas y se tomaron lecturas a intervalos de una semana. Los resultados son como se muestran en la Tabla 1.


YURY KATERINE CHAMBI SANTIAGO
TÉCNICO DE LABORATORIO.
 DNI: 76610845




IVAN ARTURO ROSILLO ANTÓN
JEFE DE LABORATORIO.
 ING. CIVIL REG. CIP 196162
 ACI Certificación ID:02233723

El laboratorio Roan emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original. El laboratorio Roan queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de los resultados.

ANEXO 17: Resultados de durabilidad del mortero predosificado para mampostería

DURABILIDAD DEL MORTERO			
Fecha de Recepción	: 18/10/2023	N° EXPEDIENTE	: 02582-12-2023- ROAN / LEM - CONCRETO
Fecha de Ensayo	: 28/10/2023		
Fecha de Emisión	: 19/11/2023		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE			
SOLICITANTE	: BACH. CIVIL LEIS MANUEL FARFAN FARFAN BACH. CIVIL DAMARIS LILYBETH NIZAMA CANOVA	MUESTRA	: LAB ROAN - 1P&DN - MP
PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO - ECONOMICO ENTRE MORTERO CONVENCIONAL Y PREDOSIFICADO EN LA CIUDAD DE PIURA, 2023".	PROCEDENCIA	: RAPIMIX TIPO S
MATERIAL	: MORTERO PARA MAMPOSTERIA - PREDOSIFICADO	MUESTREADO POR	: PERSONAL TÉCNICO DEL LABORATORIO ROAN INGENIEROS E.I.R.L.

Tabla 1

MEZCLA	PESO (gr)			
	SEMANAS			
	0	1	2	3
0% ACIDOS	846.50	838.40	841.9	827.5
20% ACIDO NITRICO	846.50	775.78	636.71	413.12
20% ACIDO SULFURICO	846.50	658.95	456.13	261.82

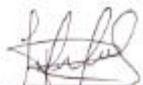


OBSERVACIONES:

Se utilizó para el ensayo la misma mezcla utilizada para el ensayo de resistencia a la compresión. Se moldearon y curaron muestras durante 28 días antes de sumergirlas en soluciones concentradas al 20 por ciento de ácido sulfúrico y ácido nítrico; veinte por cada concentración. Fueron sumergidas por un periodo de 3 (tres) semanas y se tomaron lecturas a intervalos de una semana. Los resultados son como se muestran en la Tabla 1.


YURIKATERINE CHAMBI SANTIAGO
TÉCNICO DE LABORATORIO.
 DNI: 76610845




IVAN ARTURO ROSILLO ANTON
JEFE DE LABORATORIO.
 ING. CIVIL REG. CIP 196162
 ACI Certificación ID:02233723

El laboratorio Roan emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original. El laboratorio Roan queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de los resultados.

JR. PIURA 101 C.P. SAN CLEMENTE - BELLAVISTA DE LA UNIÓN - SECHURA - PIURA.

☎ : 951416170
 📠 : 951416170

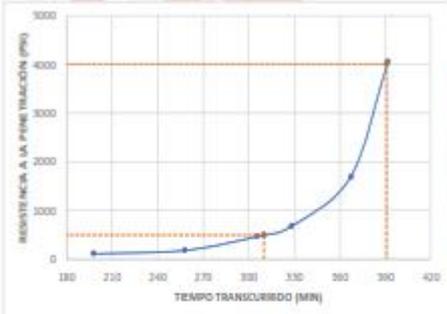
 : roan.ingenieros@com.san

ANEXO 18: Resultados de tiempo de fraguado para enlucidos en mortero convencional

TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS DE CONCRETO POR RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN ASTM C403M			
Fecha de Recepción	: 18/10/2023	N° EXPEDIENTE	: 02568-12-2023- ROAN / LEM - CONCRETO
Fecha de Ensayo	: 20/10/2023		
Fecha de Emisión	: 20/10/2023		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE			
SOLICITANTE	: BACH. CIVIL LUIS MANUEL FARFAN FARFAN BACH. CIVIL DAMARIS LIVRETTI NIZAMA CANOVA	MUESTRA	: LAB ROAN - LFRDN - E-C
PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO - ECONÓMICO ENTRE MORTERO CONVENCIONAL Y FREDOSIFICADO EN LA CIUDAD DE PIURA, 2023"	PROCEDENCIA	: ARENA GRUESA: CANTERA BAYOVAR CEMENTO PORTLAND TIPO I
MATERIAL	: FC-50KG/CM2 - MORTERO PARA ENLUCIDOS - CONVENCIONAL	MUESTREO FOR	: PERSONAL TÉCNICO DEL LABORATORIO ROAN INGENIEROS E.I.R.L.

HORA DE ENSAYOS	TIEMPO (MINUTOS)	DIÁMETRO DE AGUJA (PULG)		ÁREA (PULGAD ²)	FUERZA (LIBRAS)	RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN (PSI)	TEMPERATURA (°C)
		FRACCIÓN	ENTERO				
15:08	198.88	1"	1.00	0.785	85.898	188.358	26.7
16:08	258.88	1/2"	0.50	0.196	35.855	178.524	27.4
17:09	305.48	1/4"	0.25	0.049	22.767	462.581	27.6
17:47	328.28	1/16"	0.18	0.008	5.291	671.676	27.1
18:12	347.28	1/32"	0.05	0.002	3.307	1084.190	27.5
18:55	391.88	1/40"	0.03	0.000	1.964	4942.057	27.6



FRAGUADO INICIAL (500 PSI): 05:10:00 hora

FRAGUADO FINAL (4000 PSI): 06:31:00 hora


YURI KATERINE CHAMBI SANTIAGO
 TÉCNICO DE LABORATORIO.
 DNI: 76610845




IVAN ARTURO ROSILLO ANTON
 JEFE DE LABORATORIO.
 ING. CIVIL REG. CIP 196162
 ACI Certification ID: 02233723

El laboratorio Roan emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original. El laboratorio Roan queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de los resultados.

JR. PIURA 101 C.P. SAN CLEMENTE - BELLAVISTA DE LA UNIÓN - SECHURA - PIURA.

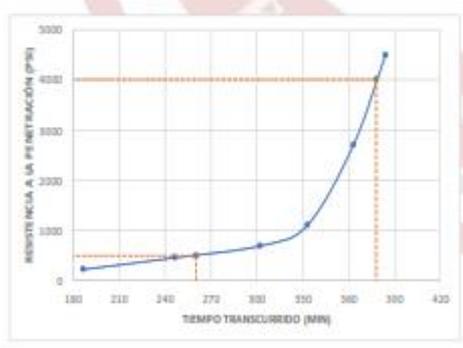
📞: 951416170
 📧: 951416170
 🌐: roaningenieros@gmail.com

ANEXO 20: Resultados de tiempo de fraguado para mampostería en mortero convencional

TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS DE CONCRETO POR RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN ASTM C403M			
Fecha de Recepción	: 18/ 10/ 2023	N° EXPEDIENTE	: 02558-12-2023- ROAN / LEM - CONCRETO
Fecha de Ensayo	: 20/ 10/ 2023		
Fecha de Emisión	: 28/ 10/ 2023		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE			
SOLICITANTE	: BACH. CIVIL LUIS MANUEL FARFAN FARFAN BACH. CIVIL DAMARIS LIEYBETH NIZAMA CANOYA	MUESTRA	: LAB ROAN - LF&DN - MC
PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO - ECONOMICO ENTRE MORTERO CONVENCIONAL Y FREDOSIFICADO EN LA CIUDAD DE PIURA, 2023"	PROCEDENCIA	: ARENA GRUESA: CANTERA BAYOVAR CEMENTO PORTLAND TIPO I
MATERIAL	: FC-140KG CM2 - MORTERO PARA MAMPOSTERIA - CONVENCIONAL	MUESTREADO POR	: PERSONAL TÉCNICO DEL LABORATORIO ROAN INGENIEROS E.I.R.L.

HORA DE ENSAYOS	TIEMPO (MINUTOS)	DIAMETRO DE AGUIA (PULG)		AREA (PULGADAS ²)	FUERZA (LIBRAS)	RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN (PSI)	TEMPERATURA °C
		FRACCIÓN	ENTERO				
15:11	186.00	1"	1.00	0.785	167.329	213.059	26.0
16:11	246.00	1.2"	0.50	0.196	87.743	446.872	27.1
17:30	301.00	1.4"	0.25	0.049	33.510	682.658	27.6
17:55	333.00	1.10"	0.10	0.008	8.598	1094.724	27.1
18:05	365.00	1.20"	0.05	0.002	5.291	2694.785	27.5
18:48	394.00	1.40"	0.03	0.000	2.205	4491.174	27.1

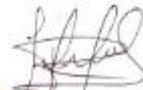


FRAGUADO INICIAL (500 PSI): 342.000 horas

FRAGUADO FINAL (4000 PSI): 363.000 horas


YURIKATERINE CHAMBI SANTIAGO
 TÉCNICO DE LABORATORIO.
 DNI: 76610845




IVAN ARTURO ROSILLO ANTÓN
 JEFE DE LABORATORIO.
 ING. CIVIL REG. CIP 196162
 ACI Certification ID: 02233723

El laboratorio Roan emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original. El laboratorio Roan queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de los resultados.

 : 951416170
 : 951416170

JR. PIURA 101 C.P. SAN CLEMENTE - BELLAVISTA DE LA UNIÓN - SECHURA - PIURA.

ANEXO 21: Resultados de tiempo de fraguado para mampostería en mortero predosificado



ÁREA DE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS - CONCRETO - ASFALTO.



TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS DE CONCRETO POR RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN ASTM C403M

Fecha de Recepción : 18/10/2023

Fecha de Ensayo : 18/10/2023

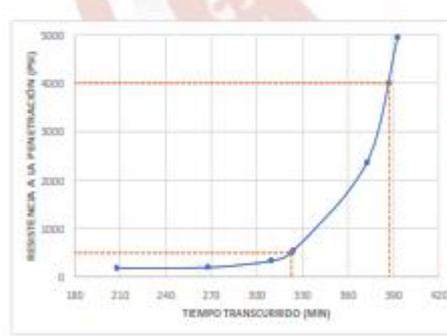
Fecha de Emisión : 28/10/2023

N° EXPEDIENTE : 02561-12-2023- ROAN / LEM - CONCRETO

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE :	BACHE CIVIL LUIS MANUEL FARFAN FARFAN BACHE CIVIL DAMARIS LIBRETH NIZAMA CANOYA	MUESTRA :	LAB ROAN - LPADN - MP
PROYECTO :	"ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO - ECONÓMICO ENTRE MORTERO CONVENCIONAL Y PREDOSIFICADO EN LA CIUDAD DE PIURA, 2023"	PROCEDENCIA :	RAFIMIX TIPO 5
MATERIAL :	MORTERO PARA MAMPOSTERÍA - PREDOSIFICADO	MUESTREADO POR :	PERSONAL TÉCNICO DEL LABORATORIO ROAN INGENIEROS E.I.R.L.

BOKA DE ENSAYOS	TIEMPO (MINUTOS)	DIÁMETRO DE AGUA (PULG)		ÁREA (PULGAD. AS ²)	FUERZA (LIBRAS)	RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN (PSI)	TEMPERATURA °C
		TRACCIÓN	ENTERO				
15:40	267.68	1"	1.80	0.785	135.803	172.910	26
16:46	267.68	1 1/2"	0.50	0.396	36.596	186.384	26.6
17:10	389.68	1 3/4"	0.25	0.449	16.894	327.856	26.7
17:40	324.88	1 3/8"	0.10	0.808	4.189	553.327	27
18:21	372.68	1 20"	0.85	0.802	4.630	257.866	27.2
18:55	393.88	1 40"	0.83	0.866	2.425	490.292	26.6



FRAGUADO INICIAL (500 PSI): 05:23:30 Secs

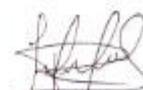
FRAGUADO FINAL (4000 PSI): 06:27:30 Secs



YURI KATERINE CHAMBI SANTIAGO
TÉCNICO DE LABORATORIO.
DNI: 76610845







IVAN ARTURO ROSILLO ANTON
JEFE DE LABORATORIO.
ING. CIVIL REG. CIP 196162
ACI Certificación ID:02233723

El laboratorio Roan emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original. El laboratorio Roan queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de los resultados.

JR. PIURA 101 C.P. SAN CLEMENTE - BELLAVISTA DE LA UNION - SECHURA - PIURA.

 : 951416170
 : 951416170
roan.ingenieros@gmail.com

ANEXO 22: Certificados de calibración



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 063 - 2023

Página : 1 de 2

Expediente : T 056-2023
Fecha de emisión : 2023-02-01

1. Solicitante : ROAN INGENIEROS E.I.R.L.

Dirección : JR. PIURA NRO. 101 C.P. SAN CLEMENTE - BELLAVISTA
DE LA UNION - SECHURA - PIURA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Descripción del Equipo : PRENSA CBR

Marca de Prensa : RUMISTONE
Modelo de Prensa : PCBR1001
Serie de Prensa : R-CBR2106

Marca de Celda : KELI
Modelo de Celda : PST (DEF)
Serie de Celda : E9Y0160
Capacidad de Celda : 5 t

Marca de indicador : NO INDICA
Modelo de Indicador : NO INDICA
Serie de Indicador : 2109003

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
CALLE ALFONZO UGARTE 215 - VICE - SECHURA - PIURA
20 - ENERO - 2023

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA INDICADOR	AEP TRANSDUCERS HIGH WEIGHT	INF-LE 128-2022	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

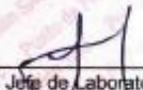
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30,4	30,4
Humedad %	52	52

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 063 - 2023

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
500	502,50	504,50	-0,50	-0,90	503,50	-0,70	-0,40
1000	1000,50	1001,00	-0,05	-0,10	1000,75	-0,07	-0,05
1500	1497,00	1497,50	0,20	0,17	1497,25	0,18	-0,03
2000	1994,50	1995,00	0,28	0,25	1994,75	0,26	-0,03
2500	2493,00	2493,00	0,28	0,28	2493,00	0,28	0,00
3000	2991,00	2992,00	0,30	0,27	2991,50	0,28	-0,03
3500	3490,50	3491,00	0,27	0,26	3490,75	0,26	-0,01
4000	3989,00	3990,00	0,28	0,25	3989,50	0,26	-0,03

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100$$

$$Rp = Error(2) - Error(1)$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente Correlación: $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 1,004x - 4,0858$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N° 1

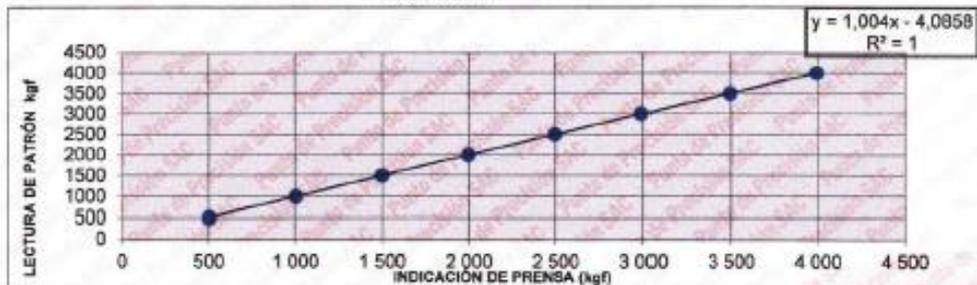
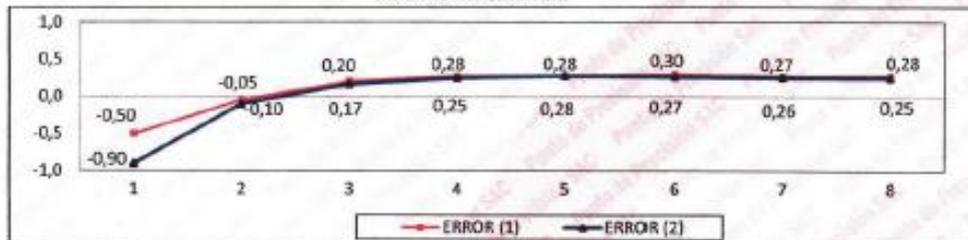


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° TER - 111 - 2023

Expediente : TLP-00060723-1000054

Fecha de Emisión : 17/07/2023

1. Solicitante : ROAN INGENIEROS EIRL

RUC : 20605849980

2. Instrumento de Medición : TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL

Marca : MULTI THERMOMETER

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 397

Intervalo de indicación : -50 °C a 200 °C

Resolución : 0,1 °C / 1 °C

Elemento sensor : NO INDICA

3. Método de Calibración

La calibración se realizó por comparación siguiendo el procedimiento INDECOPI.SNM PC-017 "Procedimiento para la calibración de termómetros digitales" (2da edición diciembre 2012).

4. Condiciones ambientales

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura (°C)	24.8	25.1
Humedad Relativa	68%	68%

5. Lugar y fecha de Calibración

Lugar : Jr. Andahuaylas 477, San Martín de Porres - Lima

Fecha : 17/07/2023

☎ 01 323 9468

📞 938 385 323 / 950 721 511

📍 JR. Andahuaylas N°477

San Martín de Porres - Lima

RUC: 20603356781

www.terraservicelaboratorioperu.com

TERRASERVICE LABORATORIO PERU SRL

Gerzo Renate Rodriguez Bazalar
Gerzo Renate Rodriguez Bazalar
Auxiliar de Metrología

TERRASERVICE LABORATORIO PERU SRL

Ing. BI. DIANA S. MONTEGRO CARHUAS
Ing. BI. DIANA S. MONTEGRO CARHUAS
Jefa de Metrología



Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de medida según el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados declarados en este certificado son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones. Correspondiente al solicitante establecer una próxima calibración, la cual esta en función del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición o las reglamentaciones vigentes.

TERRASERVICE LABORATORIO PERÚ S.R.L. no se responsabiliza de los prejuicios que pueda ocasionar el uso del instrumento ni de una incorrecta interpretación, de los resultados de la calibración aquí declarados.



6. Trazabilidad

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

TRAZABILIDAD	PATRÓN DE TRABAJO	CERTIFICADO N°
INACAL	TERMÓMETRO DIGITAL	T-0029-2023

7. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva, indicando el número de certificado y fecha de calibración.

Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura e 1990 "International Temperature Scale ITS-90"

8. Resultados de medición

Patrón (°C)	Indicación Termómetro (°C)	Error (°C)	Incertidumbre (°C)
20.5	20.1	0.4	0.0000
	20.1	0.4	
	20.1	0.4	
40.4	40.6	-0.2	0.1531
	40.9	-0.5	
	40.9	-0.5	
80.2	80.7	-0.5	0.1100
	80.8	-0.6	
	80.9	-0.7	
110.1	110.2	-0.1	0.4168
	110.5	-0.4	
	111.1	-1.0	
140.2	140.2	0.0	0.0551
	140.3	-0.1	
	140.3	-0.1	

Nota

La profundidad de inmersión del sensor fue de aproximadamente 14 cm

El tiempo de estabilización fue de aproximadamente 5 min

☎ 01 323 9468
☎ 938 385 323 / 950 721 511
📍 JR. Andahuaylas N°477
San Martín de Porres - Lima
RUC: 20603356781
www.terraservicelaboratorioperu.com

TERRASERVICE LABORATORIO PERÚ SRL

Gerzo Renate Rodriguez Bazalar
Gerzo Renate Rodriguez Bazalar
Auxiliar de Metrología

TERRASERVICE LABORATORIO PERÚ SRL

Ing. B. DIANA S. MONTENEGRO CARRILAS
Ing. B. DIANA S. MONTENEGRO CARRILAS
Jefe de Metrología





CERTIFICADO DE VERIFICACION N° SOP - 033 -102- 2023

Página: 1 de 1

Expediente : TLP-00060723-1000054

Fecha de Emisión : 10/07/2023

1. Solicitante : ROAN INGENIEROS EIRL

RUC : 20605849980

2. Instrumento a verificar : OLLA DE PESO UNITARIO DE 1/3 FT3

Marca : RUMISTONE

Modelo : OR10002

Número de serie : LC-0343

3. Método de verificación

El recipiente calibrado de peso unitario ha sido examinado y ensayado en nuestros talleres considerando en todo momento las especificaciones establecidas en las normas.

4. Lugar y fecha de verificación

Lugar : Jr. Piura 0101 C.P San Clemente, Distrito de Bellavista de la Union, Departamento de Piura

Fecha : 7/07/2023

5. Trazabilidad

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado N°
INACAL	Vernier de 450mm x 0,02mm	TC - 10978 - 2023
INACAL	WINCHA 0m a 8m	TC - 10976 - 2023

6. Resultados de medición

MEDIDAS MÍNIMAS					
NORMA	CAPACIDAD		FONDO	ESPESOR DE PARED	RESTO DE PARED
	Menos de 0.4ft3		0.2"	0.1"	0.1"
MEDIDA DE EQUIPO	1/3 ft3	0.33 ft3	0.81"	0.54"	> 0.1"

NORMA DE ENSAYO MTC E 203 - NTP 400.017

☎ 01 323 9468

☎ 938 385 323 / 950 721 511

📍 JR. Andahuaylas N°477

San Martín de Porres - Lima

RUC: 20603356781

www.terraservicelaboratorioperu.com

TERRASERVICE LABORATORIO PERU SRL

TERRASERVICE LABORATORIO PERU SRL

Gerza Renate Rodríguez Bazzalar
Auxiliar de Metrología

Ing. B. DIANA S. MONTEGREGO CARHUAS
Jefe de Metrología





PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3008-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 257-2023
Fecha de emisión : 2023-08-25

1. Solicitante : ROAN INGENIEROS E.I.R.L.

Dirección : JR. PIURA NRO. 101 C.P. SAN CLEMENTE - BELLAVISTA DE LA UNIÓN - SECHURA - PIURA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Instrumento de Medición : CONO DE ARENA

Marca del Cono : NO INDICA

Modelo del Cono : NO INDICA

Serie del Cono : NO INDICA

Material del Cono : ACERO

Color del Cono : PLATEADO

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. PIURA NRO. 101 C.P. SAN CLEMENTE - BELLAVISTA DE LA UNIÓN - SECHURA - PIURA
23 - AGOSTO - 2023

4. Método de Calibración
Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D 1556.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22-C-0234-2022	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,8	28,2
Humedad %	63	64

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 - Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

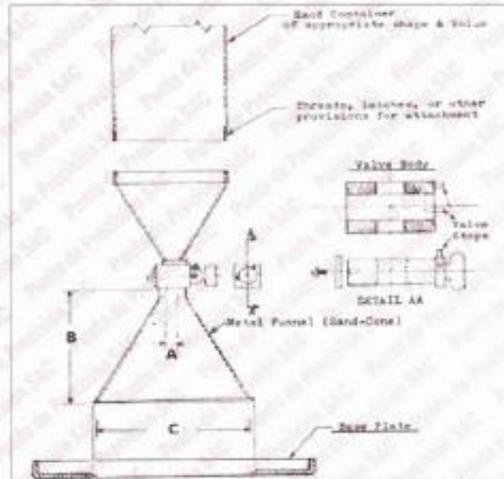
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3008-2023

Página : 2 de 2



RESULTADOS

N° DE MEDICIONES	Mediciones del Cono de Arena			
	A	B	C	D
	mm	mm	mm	mm
1	12,32	136,54	164,89	288,85
2	12,48	136,54	164,82	287,89
3	12,56	136,54	163,90	288,93
4	12,40	136,54	164,85	287,88
5	12,39	136,54	164,75	287,89
6	12,28	136,54	164,88	288,92
PROMEDIO	12,41	136,54	164,58	288,39
ESTÁNDAR	12,70	136,53	165,10	304,80
ERROR	-0,30	0,01	-0,52	-16,41

FIN DEL DOCUMENTO.



[Signature]
Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



CERTIFICADO DE VERIFICACION N° SAE - 504 - 2023

Expediente : TLP-00060723-1000054

Fecha de emisión : 10/07/2023

1. Solicitante : ROAN INGENIEROS EIRL

RUC : 20605849980

2. Descripción del equipo : EQUIPO PARA PRUEBA DE REVENIMIENTO / ABRAMS (SLUMP)

Marca : NO INDICA

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 01

3. Lugar de verificación

Lugar : Jr. Piura 0101 C.P San Clemente, Distrito de Bellavista de la Union, Departamento de Piura

Fecha : 7/07/2023

4. Lugar de verificación

Procedimiento : Determinación de medidas del molde por el método de "Medición Lineal". Comparación de resultados.

Observaciones : Los datos obtenidos característicos del molde (altura, diámetro), fueron comparados según los requerimientos de la norma ASTM C 143.

5. Condiciones Ambientales

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	25.2	25.3
Humedad Relativa	69%	69%

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Vernier de 450mmx0,02mm	TC - 10977 - 2023
	Vernier de 200mmx0,05mm	TC - 10978 - 2023

01 323 9468

938 385 323 / 950 721 511

JR. Andahuaylas N°477

San Martín de Porres - Lima

RUC: 20603356781

www.terraservicelaboratorioperu.com

TERRASERVICE LABORATORIO PERU SRL

TERRASERVICE LABORATORIO PERU SRL

Gerzo Renare Rodríguez Bazzalar
Auxiliar de Metrología

Ing. BI. DIANA S. MONTENEGRO CARHUAS
Jefe de Metrología



7. Determinación del espesor

N°	1	2	3	4	5
Espesor (mm)	3.30	3.30	3.30	3.30	3.20

Espesor Promedio

Media(mm)	3.30
Desv. Estand.	0.000000
Coef. Variación	0.000000

8. Determinación del diámetros

Medidas del equipo	1	2	3	4	5
Diámetro superior	99.75	100.00	99.75	99.78	100.00
Diámetro inferior	199.50	199.50	199.50	199.50	199.40

Diámetro Superior Promedio (d1)

Media(mm)	99.75
Desv. Estand.	0.120830
Coef. Variación	0.001211

Diámetro Inferior Promedio (d2)

Media(mm)	199.50
Desv. Estand.	0.0000
Coef. Variación	0.0000

9. Determinación de altura

N°	1	2	3	4	5
Altura (mm)	306.60	306.60	306.60	306.60	306.60

Altura Promedio

Media (mm)	306.60
Desv. Estand.	0.000000
Coef. Variación	0.000000

10. Determinación de Medidas de la varilla

Medidas	1	2	3	4	5
Altura (mm)	607.00	607.00	607.00	607.00	607.00
Diámetro (mm)	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00

Altura Promedio

Media(mm)	607.00
Desv. Estand.	0.000000
Coef. Variación	0.000000

Diámetro Promedio

Media(mm)	16.00
Desv. Estand.	0.000000
Coef. Variación	0.000000

11. Parámetro de control de varilla

Parámetro	Laboratorio	ASTM C 143
Altura (mm)	607.00	600 mm
Diámetro (mm)	16.00	5/8" o 16 mm

UNIDADES DIMENSIONALES

Pulg.	1/16	1/8	1/2	1	3	3 1/8	4	8	12
mm.	2	3	15	25	75	80	100	200	300

12. Parámetros de control

Parámetro	Laboratorio	ASTM C 143
Altura (mm)	306.6	300 mm ± 1/8" (3 mm)
Diámetro Sup. (mm)	99.8	100 mm ± 3mm
Diámetro Inf. (mm)	199.5	200 mm ± 3mm
Espesor (mm)	2.0	>= 1.5 mm

FIN DEL DOCUMENTO

☎ 01 323 9468

☎ 938 385 323 / 950 721 511

📍 I.R. Andahuaylas N°477

San Martín de Porres - Lima

RUC: 20603356781

www.terraservicelaboratorioperu.com

TERRASERVICE LABORATORIO PERU SRL

TERRASERVICE LABORATORIO PERU SRL

Geza Renata Rodríguez Bazzalar
Auxiliar de Metrología

Ing. B. DIANA S. MONTENEGRO CARHUAS
Jefa de Metrología





Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-795-2023

Página: 1 de 3

Expediente	: 257-2023
Fecha de Emisión	: 2023-08-28
1. Solicitante	: ROAN INGENIEROS E.I.R.L.
Dirección	: JR. PIURA NRO. 101 C.P. SAN CLEMENTE - BELLAVISTA DE LA UNION - SECHURA - PIURA
2. Instrumento de Medición	: BALANZA
Marca	: CHQ
Modelo	: DJ602C
Número de Serie	: 211
Alcance de Indicación	: 600 g
División de Escala de Verificación (e)	: 0,1 g
División de Escala Real (d)	: 0,01 g
Procedencia	: NO INDICA
Identificación	: NO INDICA
Tipo	: ELECTRÓNICA
Ubicación	: LABORATORIO
Fecha de Calibración	: 2023-08-23

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

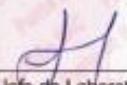
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de ROAN INGENIEROS E.I.R.L.
JR. PIURA NRO. 101 C.P. SAN CLEMENTE - BELLAVISTA DE LA UNION - SECHURA - PIURA.



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42. Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-795-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	20,9	27,9
Humedad Relativa	61,9	62,9

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 598,00 g para una carga de 600,00 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009, Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 23 °C a 30 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temp. (°C)	Inicial	Final
	26,9	27,3

Medición N°	Carga L1+ 300,000 g			Carga L2+ 600,000 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	300,24	0,004	0,241	599,67	0,003	-0,328
2	300,24	0,008	0,237	599,71	0,002	-0,267
3	300,20	0,009	0,196	599,72	0,003	-0,278
4	300,24	0,007	0,238	599,84	0,002	-0,157
5	300,23	0,006	0,230	599,80	0,004	-0,199
6	300,23	0,006	0,229	599,80	0,004	-0,199
7	300,22	0,009	0,216	599,84	0,002	-0,157
8	300,24	0,007	0,238	599,84	0,001	-0,158
9	300,20	0,008	0,197	599,82	0,002	-0,177
10	300,20	0,005	0,200	599,84	0,003	-0,158
Diferencia Máxima			0,045			0,172
Error máximo permitido ±		0,3 g		±	0,3 g	



PT-06-F05 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-795-2023

Página: 3 de 3

2	5
1	4
3	

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	27,3	27,7

Posición de la Carga	Determinación de E ₁				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	f (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	0,100	0,10	0,006	-0,003	200,000	200,27	0,007	0,268	0,271
2		0,10	0,006	-0,001		200,35	0,008	0,247	0,348
3		0,10	0,006	-0,003		200,38	0,006	0,379	0,362
4		0,10	0,009	-0,004		200,14	0,009	0,136	0,140
5		0,10	0,005	0,000		200,15	0,006	0,149	0,149

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 0,3 g

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	27,7	27,8

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E ₀ (g)	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E ₀ (g)	
0,100	0,10	0,007	0,002						
2,000	2,00	0,008	-0,003	-0,001	2,00	0,006	0,000	0,002	0,1
20,000	20,04	0,009	0,009	0,041	20,05	0,007	0,048	0,050	0,1
50,000	50,10	0,008	0,097	0,099	50,11	0,008	0,107	0,100	0,1
70,000	70,00	0,009	-0,004	-0,002	70,00	0,007	-0,002	0,000	0,2
100,000	100,20	0,008	0,199	0,201	100,17	0,006	0,170	0,172	0,2
150,000	150,00	0,009	-0,004	-0,002	150,00	0,008	-0,003	-0,001	0,2
200,000	200,29	0,008	0,287	0,289	200,35	0,009	0,348	0,348	0,2
400,001	400,12	0,005	0,120	0,121	400,14	0,007	0,137	0,139	0,3
500,000	500,06	0,007	0,045	0,050	500,05	0,007	0,058	0,060	0,3
800,000	800,04	0,004	-0,159	-0,157	800,04	0,004	-0,159	-0,157	0,3

a.n.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 3,41 \times 10^{-4} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{4,42 \times 10^{-8} \text{ g}^2 + 4,63 \times 10^{-8} \times R^2}$$

R : Lectura de la balanza ΔL : Carga incrementada E : Error encontrado E₀ : Error en cero E_c : Error corregido

R : en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06-F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

ANEXO 23: Prueba del agregado para mortero convencional en mampostería y enlucidos



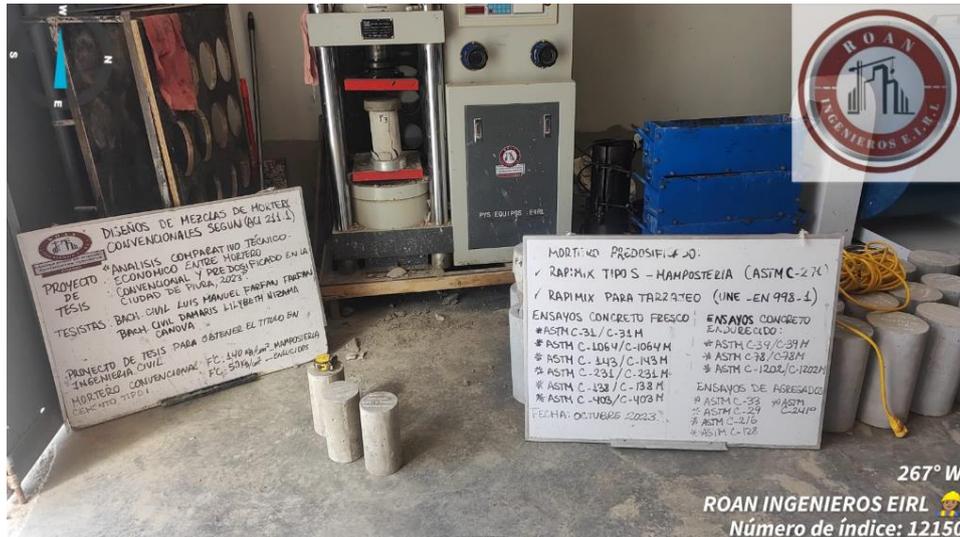
Toma de muestra del agregado



Llenado de la olla para calcular su peso



Colocación de la olla en la balanza para calcular peso



Proceso de ruptura de testigos



Pruebas de resistencia a la compresión



Toma de temperatura del mortero convencional para mampostería



Toma de temperatura del mortero convencional para enlucidos



Toma de temperatura mortero predosificado para mampostería



Toma de temperatura mortero predosificado para enlucidos

Tesis Farfán - Nizama - Turnitin

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

3%

2

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

1%

3

ri.ues.edu.sv

Fuente de Internet

<1%

4

hdl.handle.net

Fuente de Internet

<1%

5

repositorio.uandina.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

6

www.slideshare.net

Fuente de Internet

<1%

7

Submitted to Pontificia Universidad Católica del Perú

Trabajo del estudiante

<1%

8

repositorio.uss.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

9

www.inmueblesynegocios.com

Fuente de Internet

		<1 %
10	de.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
11	web.fonade.gov.co Fuente de Internet	<1 %
12	www.carm.es Fuente de Internet	<1 %
13	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
14	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
15	www.ventureslatinas.com Fuente de Internet	<1 %
16	www.viajes-venezuela.com Fuente de Internet	<1 %
17	(11-21-03) http://155.210.17.26/org/reciente/acuerdos/9jul03/MEK Fuente de Internet	<1 %
18	concretonline.com Fuente de Internet	<1 %
19	lubrio.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
20	www.jotmi.org Fuente de Internet	

<1 %