



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Mejoramiento de propiedades de muro de adobe con adición de fibras
de lengua de suegra y sisal, Los Olivos-2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Lopez Obezo, Nahum Preusto (orcid.org/0000-0002-5929-4141)

ASESOR:

Dr. Vargas Chacaltana, Luis Alberto (orcid.org/0000-0002-4136-7189)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Con mucha estima a mis padres por su apoyo continuo en mi vida, motivándome siempre a seguir avanzando logrando así superar diversas adversidades y es por ello que este trabajo les ofrezco como regalo por todo su valioso tiempo invertido en mí, los amo mucho.

AGRADECIMIENTO

Quisiera agradecer principalmente a Dios por brindarme vida y salud para poder llevar a cabo mi tesis.

A mi asesor el Ing. Vargas Chacaltana Luis Alberto, por su excelente desempeño, paciencia y mentor constante en el desarrollo de esta tesis.

A mi familia por su apoyo continuo brindándome mucha motivación en todo momento.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Mejoramiento de propiedades de muro de adobe con adición de fibras de lengua de suegra y sisal, Los Olivos-2023", cuyo autor es LOPEZ OBEZO NAHUM PREUSTO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 10.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 23 de Noviembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO DNI: 09389936 ORCID: 0000-0002-4136-7189	Firmado electrónicamente por: LAVARGASV el 23- 11-2023 19:16:36

Código documento Trilce: TRI - 0663621



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, LOPEZ OBEZO NAHUM PREUSTO estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Mejoramiento de propiedades de muro de adobe con adición de fibras de lengua de suegra y sisal, Los Olivos-2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
LOPEZ OBEZO NAHUM PREUSTO DNI: 75192880 ORCID: 0000-0002-5929-4141	Firmado electrónicamente por: NLOPEZO el 23-11- 2023 19:17:26

Código documento Trilce: INV - 1593016

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	vi
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	28
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	28
3.2 Variables y operacionalización.....	28
3.3. Población, muestra y muestreo.....	30
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	32
3.5. Procedimientos.....	33
3.6. Método de análisis de datos.....	35
3.7. Aspectos éticos.....	35
IV. RESULTADOS.....	36
V. DISCUSIÓN	64
VI. CONCLUSIONES	81
VII. RECOMENDACIONES	84
REFERENCIAS.....	85
ANEXOS.....	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Clasificación de fibras conforme su procedencia.....	11
Tabla 2.	Clasificación de fibras naturales conforme su procedencia.	13
Tabla 3.	Clasificación de fibras químicas conforme su procedencia.	13
Tabla 4.	Propiedad química de las fibras.....	20
Tabla 5.	Ábaco de SUCS.....	21
Tabla 6.	Valores de límites líquidos.....	23
Tabla 7.	Máxima dimensión de alabeo y variación dimensional.	25
Tabla 8.	Resistencia última mínima de f'b.	25
Tabla 9.	Resistencia última mínima de f'm.	26
Tabla 10.	Resistencia última mínima de v'm.	27
Tabla 11.	Distribución de ejemplares para ensayos.	31
Tabla 12.	Datos de ensayo insitu-prueba de la bolita.....	37
Tabla 13.	Datos de ensayo insitu-prueba del rollito de barro.....	39
Tabla 14.	Detalle de fibras.....	40
Tabla 15.	Dosificaciones a emplear.....	40
Tabla 16.	Datos de granulometría.	41
Tabla 17.	Datos de límites de Atterberg.	43
Tabla 18.	Datos de absorción (patrón)	44
Tabla 19.	Datos de absorción (patrón+0.2%FLS+0.3%FS).....	45
Tabla 20.	Datos de absorción (patrón+0.4%FLS+0.6%FS).....	45
Tabla 21.	Datos de absorción (patrón+0.6%FLS+0.9%FS).....	45
Tabla 22.	Datos de absorción (resumen).....	46
Tabla 23.	Datos de variación dimensional (patrón).	47
Tabla 24.	Datos de variación dimensional (patrón+0.2%FLS+0.3%FS).....	48
Tabla 25.	Datos de variación dimensional (patrón+0.4%FLS+0.6%FS).....	48
Tabla 26.	Datos de variación dimensional (patrón+0.6%FLS+0.9%FS).....	48
Tabla 27.	Datos de variación dimensional (resumen).....	49
Tabla 28.	Datos de alabeo.....	51
Tabla 29.	Datos de resistencia f'b (patrón).....	52
Tabla 30.	Datos de resistencia f'b (patrón+0.2%FLS+0.3%FS).	53
Tabla 31.	Datos de resistencia f'b (patrón+0.4%FLS+0.6%FS).	53
Tabla 32.	Datos de resistencia f'b (patrón+0.6%FLS+0.9%FS).	53

Tabla 33.	Datos de resistencia f'mb (resumen).	54
Tabla 34.	Datos de resistencia f'm (patrón).	55
Tabla 35.	Datos de resistencia f'm (patrón+0.2%FLS+0.3%FS).	56
Tabla 36.	Datos de resistencia f'm (patrón+0.4%FLS+0.6%FS).	56
Tabla 37.	Datos de resistencia f'm (patrón+0.6%FLS+0.9%FS).	56
Tabla 38.	Datos de resistencia f'm (resumen).	57
Tabla 39.	Datos de resistencia v'm (patrón).	58
Tabla 40.	Datos de resistencia v'm (patrón+0.2%FLS+0.3%FS).	59
Tabla 41.	Datos de resistencia v'm (patrón+0.4%FLS+0.6%FS).	59
Tabla 42.	Datos de resistencia v'm (patrón+0.6%FLS+0.9%FS).	59
Tabla 43.	Datos de resistencia v'm (resumen).	60
Tabla 44.	Datos de muestra a ensayar.	61
Tabla 45.	Resumen de la influencia FLS y FS en los ensayos.	62

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1.	Fibra de paja de arroz.....	11
Figura 2.	Fibra de lana de oveja	12
Figura 3.	Fibra de vidrio.....	12
Figura 4.	Planta lengua de suegra.....	14
Figura 5.	Fibra de la lengua de suegra	15
Figura 6.	Planta de sisal.	15
Figura 7.	Fibra de sisal.	16
Figura 8.	Ladrillos de adobe	16
Figura 9.	Dimensiones internas de gaveras.....	17
Figura 10.	Ensayo del rollito	18
Figura 11.	Ensayo de la bolita	18
Figura 12.	Juego de tamices.....	20
Figura 13.	Límites de Atterberg.	22
Figura 14.	Copa Casagrande.....	22
Figura 15.	Ensayo de LP	23
Figura 16.	Ensayo de variación dimensional	24
Figura 17.	Cuña para alabeo.	24
Figura 18.	Experimentación de $f'b$	26
Figura 19.	Experimentación de $f'm$	26
Figura 20.	Experimentación de $v'm$	27
Figura 21.	Experimentación de tracción indirecta.....	27
Figura 22.	Gráfico de procedimiento.....	33
Figura 23.	Elaboración de unidades de adobe.	34
Figura 24.	Mapa de ubicación geográfica.....	36
Figura 25.	Prueba insitu de la bolita	37
Figura 26.	Datos de ensayo insitu-prueba de la bolita.....	38
Figura 27.	Prueba insitu del rollito de barro.	39
Figura 28.	Datos de ensayo insitu-prueba del rollito de barro.....	39
Figura 29.	Granulometría-ensayo.....	41
Figura 30.	Curva granulometrica	42
Figura 31.	Límites de Atterberg-ensayo.....	42
Figura 32.	Diagrama-fluidez.....	43
Figura 33.	Absorción-ensayo.....	44

Figura 34.	Sinopsis de resultados de absorción.	46
Figura 35.	Variación dimensional-ensayo.	47
Figura 36.	Sinopsis de resultados de variación dimensional.	49
Figura 37.	Alabeo-ensayo.	50
Figura 38.	Sinopsis de resultados de alabeo.	51
Figura 39.	Resistencia $f'b$ -cubos.	52
Figura 40.	Sinopsis de resultados de resistencia $f'b$	54
Figura 41.	Resistencia $v'm$ -pilas.	55
Figura 42.	Sinopsis de resultados de resistencia $f'm$	57
Figura 43.	Resistencia $v'm$ -muretes.	58
Figura 44.	Sinopsis de resultados de resistencia $v'm$	60
Figura 45.	Discusión de resultados de resultados de absorción-antecedente. ...	64
Figura 46.	Discusión de resultados de resultados de absorción-propio.	65
Figura 47.	Discusión de resultados de variación dimensional -antecedente.	66
Figura 48.	Discusión de resultados de variación dimensional-propio.	67
Figura 49.	Discusión de resultados de alabeo-antecedente.	68
Figura 50.	Discusión de resultados de alabeo-propio.	68
Figura 51.	Discusión de resultados de resistencia $f'b$ -antecedente.	69
Figura 52.	Discusión de resultados de resistencia $f'b$ -propio.	70
Figura 53.	Discusión de resultados de resistencia $f'm$ -antecedente.	71
Figura 54.	Discusión de resultados de resistencia $f'm$ -propio.	72
Figura 55.	Discusión de resultados de resistencia $v'm$ -antecedente.	73
Figura 56.	Discusión de resultados de resistencia $v'm$ -propio.	74
Figura 57.	Discusión de resultados de muestra-antecedente.	75
Figura 58.	Discusión de resultados de muestra-propio.	75
Figura 59.	Discusión de sinopsis de variación dimensional -antecedente.	76
Figura 60.	Discusión de sinopsis de variación dimensional-propio.	77
Figura 61.	Discusión de sinopsis de alabeo-antecedente.	77
Figura 62.	Discusión de sinopsis de alabeo-propio.	78
Figura 63.	Discusión de sinopsis de resistencia $f'b$, $f'm$, $v'm$ -antecedente.	79
Figura 64.	Discusión de sinopsis de resistencia $f'b$, $f'm$, $v'm$ -propio.	80

RESUMEN

En la presente tesis tuvo como objetivo, evaluar la influencia de la adición de las fibras de lengua de suegra (FLS) y fibras de sisal (FS), en las propiedades físico mecánicas de muro de adobe, Los Olivos - 2023. La metodología empleada es de tipo aplicada, con un nivel explicativo, diseño de investigación cuasi experimental, con enfoque cuantitativo. La población estuvo conformada por 552 especímenes de adobe y 146 muestras según la norma E080. Los resultados muestran que en relación al adobe patrón las dosificaciones incrementaron la resistencia en las propiedades mecánicas, tanto para compresión f_b , f_m y v_m obteniendo para adobe patrón: (13.35kg/cm², 6.50kg/cm² y 0.30kg/cm²), asimismo con adición de 0.5%(0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0%(0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5%(0.6%FLS + 0.9%FS) de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal fueron: (21.35kg/cm², 6.98kg/cm² y 0.40kg/cm²), (23.41kg/cm², 6.64kg/cm² y 0.60kg/cm²) y (17.58kg/cm², 6.37kg/cm² y 0.50kg/cm²) correlativamente; en relación a las propiedades físicas se realizó los ensayos de absorción y variación dimensional, obteniendo para adobe patrón: (24.64%, (2.00, 7.60, 5.70)%), asimismo con adición de 0.5%(0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0%(0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5%(0.6%FLS + 0.9%FS) fueron: (16.58%, (2.20, 6.20, 6.70)%), (13.85%, (1.80, 6.10, 2.80)% y (11.67%, (1.60, 5.60, 2.80)%) correlativamente. Adicional a esto se realizó el ensayo de absorción obteniendo un promedio de 10 ejemplares de adobe para la dimensión cóncava y convexa de (0.350 y 0.450mm) correlativamente. Las conclusiones en esta investigación muestran que la trabajabilidad de los adobes disminuye conforme la dosificación aumenta. En cuanto a las propiedades mecánicas la FLS y FS influye positivamente en el adobe utilizando 1.0%(0.4%FLS + 0.6%FS) de adición para compresión f_b y v_m , incrementando su resistencia en 75.36% y 100% correlativamente, mientras que para resistencia f_m el óptimo se encontró en 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), incrementando en 7.38%, decayendo en la resistencia f_m en las dosificaciones planteadas, a diferencia de la resistencia f_b y v_m que no decae en las dosificaciones planteadas.

Palabras clave: Adobe, dosificación, fibras naturales , sisal, lengua de suegra.

ABSTRACT

The objective of this thesis was to evaluate the influence of the addition of mother-in-law's tongue fibers (FLS) and sisal fibers (FS) on the physical-mechanical properties of adobe wall, Los Olivos - 2023. The methodology used is applied, with an explanatory level, quasi-experimental research design, with a quantitative approach. The population consisted of 552 adobe specimens and 146 samples according to standard E080. The results show that in relation to the standard adobe, the dosages increased the resistance in the mechanical properties, both for compression $f'b$, $f'm$ and $v'm$ obtained for the standard adobe: (13.35kg/cm^2 , 6.50kg/cm^2 and 0.30kg/cm^2), also with addition of 0.5%(0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0%(0.4%FLS + 0.6%FS) and 1.5%(0.6%FLS + 0.9%FS) of the combination of mother-in-law tongue and sisal fibers were: (21.35kg/cm^2 , 6.98kg/cm^2 and 0.40kg/cm^2), (23.41kg/cm^2 , 6.64kg/cm^2 and 0.60kg/cm^2) and (17.58kg/cm^2 , 6.37kg/cm^2 and 0.50kg/cm^2) correlatively; in relation to physical properties, absorption and dimensional variation tests were performed, obtaining for standard adobe: (24.64%, (2.00, 7.60, 5.70)%), also with addition of 0.5%(0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0%(0.4%FLS + 0.6%FS) and 1.5%(0.6%FLS + 0.9%FS) were: (16.58%, (2.20, 6.20, 6.70)%), (13.85%, (1.80, 6.10, 2.80)% and (11.67%, (1.60, 5.60, 2.80)% correlatively. In addition to this, the absorption test was performed obtaining an average of 10 adobe specimens for the concave and convex dimension of (0.350 and 0.450mm) correlatively. The conclusions in this research show that the workability of adobes decreases as the dosage increases. Regarding mechanical properties FLS and FS positively influence the adobe using 1.0%(0.4%FLS + 0.6%FS) addition for compression $f'b$ and $v'm$, increasing its strength by 75.36% and 100% correlatively, while for strength $f'm$ the optimum was found to be 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), increasing by 7.38%, decreasing in the $f'm$ resistance in the proposed dosages, unlike the $f'b$ and $v'm$ resistance that does not decrease in the proposed dosages.

Keywords: Adobe, dosage, natural fibers, sisal, mother-in-law's tongue.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, el uso de la tierra como componente en construcción ha realizado un rol emancipador en muchas comunidades del mundo, siendo empleadas en culturas antiguas para edificaciones como viviendas, fortalezas, iglesias, entre otras. (MORENO, y otros, 2019 pág. 2). En tal sentido se tiene que el concepto domicilios de tierra es:

Más de la tercera parte de la población a nivel mundial aun residen en domicilios de tierra, que componen el 10% del patrimonio edificado. Nefastamente, tales estructuras se amplían en zonas del mundo propensas a movimientos telúricos, con un gran número de pérdidas humanas y perturbaciones del patrimonio construido cada año. [...] la producción y el uso de materiales de adobe se han reducido luego de las revoluciones industriales en la industria de la construcción actual. (PERONI, y otros, 2020, pág. 1)

En las últimas décadas, la importancia de la sustentabilidad y el uso de recursos naturales reciclables ha llevado al desarrollo de numerosas investigaciones relacionadas con materiales naturales vinculados a tecnologías no convencionales. Debido a ello hubo un creciente interés en una investigación para el desarrollo de materiales y tecnologías no convencionales, como el suelo local y las fibras vegetales, como materiales ecológicos en una amplia gama de aplicaciones en ingeniería y en obras civiles en la construcción. (ARAYA, y otros, 2021, pág. 2). En este sentido se comprende que la noción de los materiales de tierra es:

Los materiales de tierra se han utilizado en el campo de la construcción no solo en los países con menor desarrollo desde la antigüedad, sino también en las sociedades industrializadas modernas. Se evalúa que entre el 30% y el 50% de los habitantes a nivel mundial, todavía vive en estructuras de tierra. [...], la tierra se puede producir a partir de fuentes locales, lo que la convierte en un material irresistible que puede garantizar la sustentabilidad en la producción de edificaciones. Además, el material ofrece las distinguidas ventajas del aislamiento térmico y de humedad, como lo demuestra la capacidad de las paredes de tierra para almacenar calor y equilibrar la humedad del aire dentro de los edificios. (ABOLFAZL, y otros, 2022, pág. 1)

Si bien la aplicación tradicional del adobe por parte de los constructores locales se remonta a miles de años, su saber hacer no ha sido registrado sistemáticamente para transferirlo a las generaciones futuras. Como ejemplo de un aspecto negativo del uso del adobe, en la actualidad, es su baja resistencia mecánica en estado

húmedo. Por lo tanto, pueden surgir problemas durante el período lluvioso del año. (ARAYA, y otros, 2021, pág. 3)

A nivel nacional se visualiza según él (INEI, 2019, pág. 1), que existen alrededor de más de 1 millón de viviendas con mampostería de adobe, las cuales algunas superan los 300 años de antigüedad. Este tipo de edificaciones se suelen realizar por lo general, en la sierra del Perú, en zonas campestres donde predomina la utilización del adobe. También se logra evidenciar factores que afectan a las edificaciones de adobe como: movimientos telúricos, cambios de clima y desastres naturales, los pobladores de zonas rurales suelen realizar a veces viviendas autoconstruidas de adobe, las cuales no llegan a cumplir con la firmeza estipulada por la norma E.080, poniendo en riesgo sus propias vidas, debido a lo accesible que es el material para su elaboración y a los pocos conocimientos adquiridos con respecto a la calidad.

A nivel regional se sigue empleando la utilización de ladrillos de adobe para construcciones de viviendas a causa de su bajo presupuesto. Habitualmente el proceso de estas edificaciones suele ser de manera manual según los conocimientos adquiridos por los antepasados, sin tener en cuenta muchas veces a la normativa, generando una vivienda vulnerable propensas a fisuraciones, desmoronamiento por partes y derrumbes en caso de estar en un estado bien crítico. (FERNANDÉZ, y otros, 2021, pág. 2) Debido a lo mencionado, en Los Olivos – Lima, se requiere una optimización en sus propiedades físico-mecánicas de los ladrillos de adobe con el fin de conseguir una mejoría admisible en su resistencia y durabilidad, que beneficiará a los pobladores. Como solución se empleará la elaboración de un adobe dosificado con fibras naturales de tipo vegetal, lengua de suegra y sisal, la cual aumentará su resistencia, asimismo contribuye con edificaciones sostenibles y económicas.

Por lo manifestado, se formula el problema general: ¿Cómo influye la adición de fibras lengua de suegra y sisal en el mejoramiento de propiedades físico-mecánica de muro de adobe, Los Olivos-2023? Asimismo similarmente se plantean los problemas específicos: ¿Cómo influye la adición de fibras lengua de suegra y sisal en el mejoramiento de propiedades físicas de muro de adobe, Los Olivos-2023?, ¿Cómo influye la adición de fibras lengua de suegra y sisal en el mejoramiento de

propiedades mecánicas de muro de adobe, Los Olivos-2023?, ¿Cómo influye la dosificación de fibras lengua de suegra y sisal en el mejoramiento de propiedades de muro de adobe, Los Olivos-2023?

A continuación, se especificaron las siguientes justificaciones en relación a los artículos consultados, entre ellos: La justificación técnica, indicó que en la actualidad “últimamente se lleva a cabo análisis sobre la influencia de fibras naturales en la manufactura de adobe, [...] con el fin de mejorar la resistencia y durabilidad del adobe al producirse” (RUIZ, y otros, 2022 pág. 44) dicho proceso según los estándares establecidos por la norma E.080 y ASTM, serán realizados mediante ensayos donde se podrá visualizar si se cumple, contribuyendo una mejoría en la seguridad de la vivienda. Además, se tiene la justificación económica, consiste en que los materiales a usar como la tierra y fibras suelen abundar en nuestro entorno como en jardines, bosques, pantanos, entre otros, aportando un beneficio económico y accesible para la población, evitando gastos mayores como emplear aditivos químicos que suelen tener un precio alto y en muchas situaciones no suele ser tan accesible para las personas. En cuanto a la justificación ambiental, señala que “los bloques de adobe desempeñan los primeros puestos en las investigaciones de materiales ecológicos correspondiente a notables resultados, como sostenimiento de calidad de aire, temperatura y menores repercusiones ambientales” (RAMARKRISHNAN, y otros, 2021, pág. 6493), por lo que en el proceso de la elaboración del adobe no genera un impacto ambiental negativo, debido a que para su fabricación se emplean materiales propios de la zona, como la tierra y fibras naturales obtenidas de jardines, bosques o pantanos. Conforme a la justificación social, demostró que se tiene como compromiso el bienestar de la población, adicionando fibras de lengua de suegra y sisal al adobe, ejerciendo una edificación más resistente y a su vez ecológica que les brindara una mejora de vida con domicilios de calidad, seguridad y empleando un presupuesto ahorrativo. En cuanto, la justificación metodológica, se planteó a realizar una alternativa detallada que aumentara las propiedades físicas – mecánicas para fabricación adobe, con la adición de fibras de lengua de suegra y sisal, mediante estudios y ensayos en relación de la norma ASTM y E.080.

Se estableció como objetivo general: Analizar cómo influye la adición de fibras lengua de suegra y sisal en el mejoramiento de propiedades físico-mecánica de vivienda de adobe, Los Olivos-2023. Se tiene como objetivos específicos: Determinar cómo influye la adición de fibras lengua de suegra y sisal en el mejoramiento de propiedades físicas de muro de adobe, Los Olivos-2023. Determinar cómo influye la adición de fibras lengua de suegra y sisal en el mejoramiento de propiedades mecánicas de muro de adobe. Determinar cómo influye la dosificación de fibras lengua de suegra y sisal en el mejoramiento de propiedades físico-mecánica de muro de adobe, Los Olivos-2023.

La hipótesis general es: La adición de fibras lengua de suegra y sisal influye de manera positiva en el mejoramiento de propiedades físico-mecánica de muro de adobe, Los Olivos-2023. Las hipótesis específicas son: La adición de fibras lengua de suegra y sisal en el mejoramiento de propiedades físicas de muro de adobe, Los Olivos-2023. La adición de fibras lengua de suegra y sisal en el mejoramiento de propiedades mecánicas de muro de adobe, Los Olivos-2023. La dosificación de fibras lengua de suegra y sisal influye en el diseño y mejoramiento de propiedades de muro de adobe, Los Olivos-2023.

II. MARCO TEÓRICO

Con el motivo de ejercer el presente trabajo de investigación se tomó en consideración diversas fuentes de análisis, en los antecedentes internacionales tenemos a (MORENO, y otros, 2019), consideran como objetivo ejercer una mejora de progreso sismo-resistente en viviendas autoconstruidas de adobe de 60 m² mediante una serie de ensayos y la fabricación de prototipos mejorados de adobe con fibra de zacate de arroz (FSA) y fibras de bambú (FB) al 18% y 25% correlativamente para una mejoría en la resistencia mecánica de los especímenes, empleando una metodología de análisis comparativo y de diseño experimental, la población fueron 12 adobes de 30x30x12 cm y 10 medias unidades de 14x30x12 cm correlativamente para cada prototipo mejorado de adobe con (FSA) y (FB), donde se sacara un promedio de 4 mejores ejemplares de 6 efectuados con adobe y 3 mejores ejemplares de 5 efectuados con medias unidades, llevando a cabo prueba de resistencia a compresión, teniendo como resultados, en los ejemplares de adobe con (FSA) 11.1 kg/cm² y 12.2 kg/cm² en ejemplares de medias unidades, con respecto a las muestras con (FB) en ejemplares de adobes se obtuvo 11.5 kg/cm² y 15.6 kg/cm² en ejemplares de medias unidades, por lo que se concluye que todos los ejemplares de adobe lograron superar la resistencia mínima a compresión de 10.2 kg/cm² conforme lo establece la norma E.080, siendo la fibra de bambú predominante en esta ocasión.

(JOVÉ, y otros, 2019), como objetivo estudiar el comportamiento de 3 tipos acículas de pino: Pino Halepensis (PH), Pino Pinea (PP1) y Pino Pinaster (PP2) como fibra de refuerzo en la manufactura de adobes a comparación de un adobe patrón estabilizado con paja de trigo, utilizando una metodología comparativa y de nivel experimental, contando con una población de 20 modelos de adobe de 29x14x10 cm, con una dosificación de 1 volumen de fibra por 3 volúmenes de suelo para pruebas de compresión empleándose 2 muestras y flexión usando 2 ejemplares, respectivamente para cada fibra que dieron como resultado en la resistencia a compresión 32.6 kg/cm² para (PH), 33.7 kg/cm² en (PP1) y 24.5 kg/cm² con respecto a (PP2), a comparación de 27.5 kg/cm² de la muestra patrón de paja de trigo, en el ensayo de flexión se obtuvo 1.4 kg/cm² para muestra patrón, 2.2 kg/cm² en (PH), 1.7 kg/cm² para (PP1) y 1.0 kg/cm² en (PP2), en conclusión las acículas de pino se pueden emplear como fibra en la elaboración de adobes, teniendo una

mejora en su resistencia de hasta 24% versus a la utilización de paja, siendo la fibra (PH) la más apta para su uso.

(MOUATASSIM, y otros, 2022), indican como objetivo plantear un trabajo de eco construcción sustentable mediante el uso de bloques de tierra hechas con fibras de Pennisetum Setaceum (PS) para investigar su rendimiento mecánico y durabilidad, aplicando una metodología cuantitativa y diseño experimental, la población fue 15 probetas cilíndricas de 50 x 100 mm. con fibras de (PS) en porcentajes de peso de 0%, 2%, 4%, 6% y 8% correspondientemente para llevar a cabo pruebas de compresión, pruebas de flexión y pruebas de absorción de agua obteniendo los resultados en resistencia a la compresión fue de 17.3 ; 10.2 ; 8.2 ; 7.7 y 7.1 kg/cm² correlativamente, en la resistencia a flexión fue de 7.1 ; 2.6 ; 2.4 ; 2.0 y 1.8 kg/cm² en el orden dado, y en absorción de agua presentó saturación de 14.5 ; 9 ; 5.5 ; 3.2 y 3% correlativamente, llegando a la conclusión que la integración de fibras de Pennisetum Setaceum aumentan las propiedades mecánicas de manera favorable y presenta una mejora de resistencia a la capilaridad del agua en el adobe.

Como antecedentes nacionales se considera a (CHAMBI, y otros, 2022), expresan como objetivo analizar el comportamiento mecánico de paredes de adobe adicionando fibra de cañihua, mediante una metodología aplicada y diseño experimental, empleando una población de 168 ejemplares, las cuales se emplearan en ensayos de densidad (24 muestras), succión (24 muestras), mortero (24 muestras), adobe (48 muestras) y muros (48 muestras), cada ensayo con su respectivo adobe patrón (AP), con la finalidad de una mejora de características mecánicas se dosificara con fibra de cañahua al 0 ; 0.5 ; 1 y 2% con un largo de 5 cm en la fibra. Asimismo para los ensayos de densidad, succión y mortero se sacarán el promedio de 6 ejemplares y para los ensayos de adobe y muros será promedio de 8 ejemplares, a fin de comparar el valor promedio con lo establecido con la norma e identificar si hubo alguna mejora. Los resultados fueron, para ensayo de densidad: 1.53 ; 1.64 ; 1.56 y 1.54 g/cm³ correlativamente a la dosificación, succión: 23.3 ; 26.6 ; 47.7 y 36.6 g/200cm²-min en el orden dado, resistencia a tracción del mortero: 0.10 ; 0.14 ; 0.15 y 0.12 kg/cm² correlativamente, resistencia a compresión: 13.47 ; 23.82 ; 26.10 y 20.42 kg/cm² en el orden dado, resistencia a flexión: 11.16 ; 13.40 ; 15.23 y 18.88 correlativamente, resistencia a

compresión de pilas: 7.12 ; 11.54 ; 12.57 y 11.81 kg/cm² en el orden dado, y resistencia a compresión diagonal del muro: 0.31 ; 0.37 ; 0.62 y 0.38 kg/cm². En conclusión, cada ensayo efectuado con agregado de fibra de cañahua superó al adobe patrón, asimismo se evidenció un aumento de resistencia en un 0.5% siendo 1% el óptimo y reduciéndose al 2%, en cuanto a la flexión sucede lo opuesto debido a que mayor porcentaje de fibra se le aumenta más grande será su resistencia.

(TISNADO, 2022), menciona como objetivo el estudio de la caracterización de propiedades mecánicas y físicas de muros de adobe con fibras de cabuya, basándose en la metodología aplicada y diseño cuasi experimental, donde la población establecida fue de 561 ejemplares, que serán dosificados con 0 ; 0.5 ; 0.75 y 1% , para luego someterlos a ensayos de resistencia a flexión, compresión, mortero a tracción directa, tracción indirecta, muretes a compresión y compresión diagonal de los cuales se obtuvo un promedio de los 4 mejores ejemplares de 6 estudios realizados en cada ensayo de dosificación. Los resultados fueron ensayo para ensayo de resistencia a flexión: 4.66 ; 6.02 ; 7.62 y 10.09 kg/cm² correlativamente a la dosificación, resistencia a compresión: 18.30 ; 20.27 ; 22.56 y 24.29 kg/cm² en el orden dado, resistencia a tracción del mortero: 0.07 ; 0.10 ; 0.13 y 0.12 kg/cm² en el correlativamente, resistencia a compresión de pilas: 7.66 ; 7.49 ; 8.53 y 6.15 kg/cm² en el orden dado, y resistencia a compresión diagonal del muro: 0.17 ; 0.27 ; 0.34 y 0.30 kg/cm². En conclusión, todos los ensayos superaron los estándares mínimos dados por la E.080, por lo cual las fibras de cabuya contribuyen de manera favorable en la incorporación de los adobes.

(CASTILLO, 2022), su objetivo fue el estudio del comportamiento físico-mecánica al añadir fibra de junco en el adobe en base a la metodología aplicada y diseño cuasi experimental, la población serán los ejemplares, en base a su cantidad y dimensión , según lo establece la norma E.080, con adición de fibra de junco de 0%, 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1%, respecto a su peso de la tierra, para luego realizar los ensayos de resistencia a flexión, compresión, mortero a tracción directa, tracción indirecta, muretes a compresión y compresión diagonal de los cuales se obtuvo un promedio de los 4 mejores ejemplares de 6 estudios realizados en cada ensayo de dosificación dándose los siguientes resultados, ensayo a flexión: 8.06 ; 9.09 ; 8.37 ; 4.78 y 4.35 kg/cm², compresión: 14.21 ; 20.18 ; 15.69 ; 13.91 y 11.00

kg/cm², mortero a tracción directa: 0.27 ; 0.26 ; 0.25 ; 0.22 y 0.20 kg/cm², compresión diametral: 1.20 ; 1.25 ; 1.21 ; 1.09 y 1.19 kg/cm², compresión en pilas: 6.17 ; 7.69 ; 6.85 ; 5.77 y 5.24 kg/cm², y compresión diagonal de muro: 0.28 ; 0.35 ; 0.23 ; 0.18 y 0.12 kg/cm². En conclusión, la totalidad de ensayos cumplieron con estipulado por la norma E-080, notándose un incremento en las propiedades físico – mecánicas de los adobes reforzados.

Con el fin de profundizar la investigación se considerará artículos de investigación, efectuados por, (RUIZ, y otros, 2022), establecen como objetivo demostrar la importancia de emplear fibras de agave en la elaboración de adobes para construcciones de casas, promoviendo el desarrollo sustentable, en zonas rurales, usando una metodología estadística y diseño experimental, con una población de 26 especímenes, aplicadas en las siguientes composiciones de adobe con incorporación de zacate, fibras de agave, residuos de agave y fibras con residuos de agave, en cada tipo se realizó 6 muestras donde solo se tomara el promedio de las 4 más óptimas a fin de emplear la resistencia a compresión y capacidad de absorción, dando como resultados en prueba a compresión: 33.01 ; 44.47 ; 33.41 y 41.52 kg/cm² en el orden dado de las composiciones, mientras que en el ensayo de absorción se tiene 12.91%, 13.37%, 13.25% y 13.79% correlativamente, llegando a la conclusión de que la fabricación de adobes con residuos de agave es lo más idóneo, debido a que superan el rango mínimo establecido, en prueba a compresión, de 1.45 kg/cm² en base al promedio de estudios de adobes elaborados en México.

(OLACIA, y otros, 2020), tiene como objetivo medir capacidad de la posidonia oceánica como refuerzo de fibra para adobes, utilizando una metodología comparativa y diseño experimental, cuenta con una población de 42 adobes, estableciéndose como muestra patrón adobe fabricado con paja y como muestra experimental adobe con fibra de posidonia oceánica, en proporciones de 0%, 0.5%, 1.5%, y 3% para luego someterlos a ensayos de compresión y flexión dando como resultados en el ensayo a compresión de 17.09 ; 28.756 ; 26.95 kg/cm² y 22.81 kg/cm² correlativamente, y con respecto al ensayo de resistencia a flexión se obtuvo 4.19 ; 5.73 ; 5.58 kg/cm² y 4.38 kg/cm² en el orden dado, llegando a la conclusión que las propiedades aumentan gracias a la adición de pastos marinos,

habiendo un aumento considerable de hasta el 30% cuando se dosifica con 1.5% de fibras.

(BABÉ, y otros, 2020), mencionan como objetivo el estudio de la caracterización de propiedades mecánicas y durabilidad de ladrillos de adobe con fibras de mijo, para una mejoría en su solidez, empleando una metodología aplicada y de diseño experimental, con una población de 5 ejemplares distintos de adobe con 0%, 1%, 2%, 3% y 4% de fibra de mijo, que serán sometidos a prueba de compresión, obteniendo los siguientes resultados en la prueba a compresión: 42.06 ; 47.83 ; 45.06 ; 42.93 y 37.42 kg/cm² correlativamente, en conclusión la integración de fibras de mijo favorecen a las propiedades mecánicas evidenciando una mejora de resistencia del 38.6% a comparación del adobe crudo, siendo 2% el óptimo de contenido de fibra.

In other languages as background, (ANTICO, y otros, 2020), their objective is to analyze and compare the properties of adobe with jute fiber, pig hair and polypropylene. The methodology used was comparative and of experimental design, the population was 18 mixtures which will be subjected to dosages of 0.5%, 1% and 2% for the laboratory tests of compressive and flexural strength. The results of the adobe compression test with jute fiber varied between 15.19 kg/cm² - 20.29 kg/cm², with pork hair fiber it ranged between 9.18 kg/cm² - 16.72 kg/cm² and with polypropylene fiber it was between 15.30 kg/cm² - 18.87 kg/cm², with respect to flexural strength for jute fiber varies between 3.77 kg/cm² - 8.97 kg/cm², pig hair fiber ranges between 2.65 kg/cm² - 4.18 kg/cm² and with polypropylene fiber was between 5.20 kg/cm² - 7.24 kg/cm². In conclusion, the manufacture of adobe with jute fibers had the best results, with 2% being the optimum dosage, increasing its resistance.

(RATCHAKROM, y otros, 2021), its objective is to employ the use of water hyacinth as fiber reinforcement in adobe bricks. The methodology was applied and of experimental design. The population was adobe cube and brick specimens, which were subjected to flexural and compressive strength tests. The results were that water hyacinth specimens can decrease the shrinkage of adobe blocks between 31% and 34%, and reduce their density up to 20%, according to the compressive

strength there was a loss between 35% and 42% of unreinforced blocks, as for bending can reach up to 61% and 74% based on compressive strength, unlike the bending of unreinforced bricks that would only reach up to 17% versus compressive strength, it could also be observed that unreinforced adobes submerged for 24 hours broke, unlike adobes with water hyacinth fiber that maintained the properties of the block. In conclusion, the implementation of water hyacinth fibers in the manufacture of adobes increases their resistance, strength, durability and decreases shrinkage.

(BABÉ, y otros, 2021), aim to analyze the behavior when adding neem fibers (straw and leaves) to adobe bricks based on their mechanical properties. They used a quantitative methodology and experimental design. The population was 5 samples with addition of 0%, 1%, 2%, 3% and 4% of neem fibers for compression and flexural mechanical tests. The results were in the flexural strength test, when the percentage to stabilize is between 0% to 3%, a value of 1.33 kg/cm² is taken, however with 2% dosage the tensions decrease; in the compressive strength test the following values were obtained 47.83 kg/cm², 63.53 kg/cm², 64.75 kg/cm², 62.20 kg/cm² and 59.65 kg/cm² correlative to the dosages. In conclusion, adobes with a compressive strength between 20.39 kg/cm² to 40.79 kg/cm² can be used in non-load-bearing walls, while those with a compressive strength of more than 40.79 kg/cm² can be used for the construction of load-bearing walls, where the optimum dosage was 2% of neem fibers.

Como bases teóricas se tiene, que de manera tradicional el adobe ha sido empleado en construcciones de viviendas a causa de su fácil accesibilidad, siendo trabajada de diversas formas, en su mayoría agregando algunas fibras para lidiar con problemas comunes como agrietamientos, generando así un adobe reforzado (HUSSAIN, y otros, 2021, pág. 1). Las fibras empleadas en el adobe se pueden separar mediante su origen, natural o químico, las cuales estas mismas se pueden catalogar en subgrupos.

Tabla 1. Clasificación de fibras conforme su procedencia

Clasificación de fibras	Procedencia natural	Orgánica	Vegetal
			Animal
		Inorgánica	Mineral
	Procedencia química	Orgánica	Artificial
			Sintética
		Inorgánica	Vítrea
Cristalina			

Fuente: (MARTÍN, 2020, pág. 14)

“Las fibras naturales es un material ecológico empleado por lo general en la fabricación de ladrillos de adobe considerándose como una de las prácticas de gran potencial para la ecologización de la industria de la construcción” (MOUATASSIM, y otros, 2022 pág. 17). Las fibras naturales vegetales se suelen extraer de semillas, hojas y tallos de diversas plantas como: maíz, sisal, cáñamo, coco, bambú, entre otras. Las fibras de paja producto de plantas de cereales (trigo, la cebada, el arroz, entre otras); suelen ser las más utilizadas en la fabricación de adobe a nivel mundial, debido a sus grandes propiedades de resistencia, accesibilidad y comercialización. Asimismo estas fibras tienen las características de una buena absorción de cantidad de agua. (FAO, 2009, pág. 1)



Figura 1. Fibra de paja de arroz

Fuente: (BRIONES, y otros, 2019, pág. 28)

Las fibras animales están formadas por proteínas las cuales generan una cubierta protectora en los animales. Son extraídas de especies de gran tamaño como las vicuñas y ovejas hasta especies más pequeñas como gusanos. (MARTÍN, 2020, pág. 15)



Figura 2. Fibra de lana de oveja

Fuente: (FIEFITO, 2023, pág. 1)

Las fibras minerales o también llamadas fibras inorgánicas suelen tener buenas características de aislamiento térmico, adicionalmente son las fibras que más se suelen fabricar y usar a nivel mundial. Por lo general se suelen fabricar de silicatos y óxidos inorgánicos en diversas proporciones. (STRUCTURALIA, 2022, pág. 1)

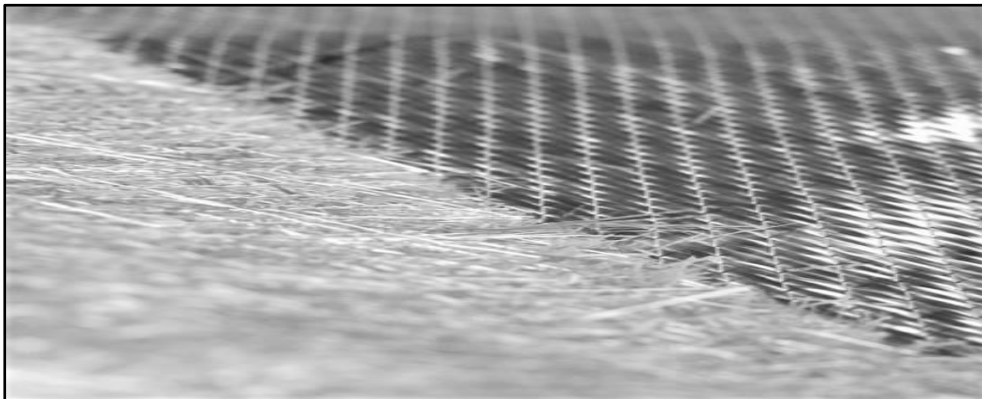


Figura 3. Fibra de vidrio

Fuente: (ITNAC, 2019, pág. 1).

Estas fibras naturales por lo general son en gran parte sin procesar. Sin embargo, se pueden modificar por conversión química o mecánica, para incrementar sus propiedades y obtener un producto más resistente.

Tabla 2. Clasificación de fibras naturales conforme su procedencia

Clasificación de fibras naturales	Procedencia animal	Glándulas de seda	Sedas
		Folículos pilosos	Pelos
		Semillas	Algodón
	Procedencia vegetal	Tallos	Lino, bambú, caña de azúcar
		Hojas	Sisal
		Frutos	Coco, cacao, piña
	Procedencia mineral		Fibra mineral (vidrio / carbono)

Fuente: (MARTÍN, 2020, pág. 14)

Las fibras químicas al no ser asunto de análisis, solo se realizará su mención como comparación frente a las fibras naturales. Sin embargo, es muy importante saber que en algunas ocasiones estas fibras se utilizan como refuerzo junto a otras fibras ya sean de su misma clase o naturales, como es el caso de las fibras de polipropileno. (MARTÍN, 2020, pág. 15)

Tabla 3. Clasificación de fibras químicas conforme su procedencia

Clasificación de fibras químicas	Procedencia artificial	Base vegetal	Sogas, mallas
		Base metálica	Cobre, Acero
	Procedencia sintética	Por polimerización	Lino, Cáñamo, Yute, Caña de azúcar
		Policondensación	Polipropileno, polivinilo
		Procedente del fruto	Poliéster, nylon
		Mediante poli-adición	Poliuretano

Fuente: (MARTÍN, 2020, pág. 14)

Lengua de suegra, con el nombre científico de Sansevieria trifasciata, adoptó tal nombre en referencia a su larga longitud que puede llegar a optar comparada a una presunta lengua prolongada en consideración a las suegras. También conocida como lengua de vaca, lengua de gato, lengua de tigre, rabo de tigre y espada San Jorge. Es de origen africano, contando con aproximadamente 130 clase, tiene la peculiaridad de ser resistente y duradera. (MDM, 2023, pág. 1)

Propiedades de la lengua de suegra: sus hojas pueden llegar a alcanzar los 140 centímetros de alto y 4.10 centímetros de ancho, las cuales pueden presentar pigmentaciones amarillas debido a dificultades de retenimiento de agua cuya solución sería suspender su regado o un replanteo hasta ver mejoría. Con respecto a su crecimiento suele ser lento, particularmente si hay ausencia de iluminación, generando entre 3 o 4 hojas nuevas y puede llegar a una altura total que oscila entre 0.3 y 0.8 metros, dependiendo su clase. Puede aguantar temperaturas entre -5°C hasta 40°C. Es una planta muy conocida mayormente por la filosofía de que atrae buena suerte, además por sus grandes propiedades curativas siendo incluso reconocido y catalogado por la NASA como una especie que purifica el aire, con la capacidad de suprimir sustancias contaminantes. Se recomienda cultivar entre las fechas de marzo y abril. (MDM, 2023, pág. 1)



Figura 4. Planta lengua de suegra

Fuente: (MDM, 2023, pág. 1)

Fibras de lengua de suegra, por lo general no suelen ser extraídas debido a que suele emplearse más como decoración y en el ámbito de la salud. Sin embargo, al contar con propiedades similares al aloe vera, el cual su fibra ya ha sido utilizada en construcciones de adobe, elevando su resistencia notablemente, se espera buenos resultados igualmente con respecto a este producto. Para este proyecto de investigación se empleará longitudes de 10 mm de fibra. (DUNO, 2012, pág. 11)



Figura 5. Fibra de la lengua de suegra

Fuente: (CICY, 2023, pág. 1)

Sisal, con el nombre científico *Agave sisalana*, o también conocido como henequén, tiene como origen el estado de Yucatán (México). Es una planta empleada para temas comerciales por la resistente fibra que se pueden obtener de sus hojas, para la creación de cuerdas, sacos, compuestos para muebles, tapetes, entre otras. Tiene un periodo de vida aproximada de 25 años, de manera que entre 18 y 20 años son empleados en la producción. Puede llegar a producir hasta 30 hojas por año, las cuales serán sometidas a procesos para la obtención de una fibra de calidad que será en base a su longitud, resistencia y color. (FAO, 2009, pág. 1)

Propiedades del sisal, suelen crecer en regiones tropicales y subtropicales. Sus tallos tienen dimensiones que oscilan entre 40 a 100 centímetros de diámetro y 1 metro de alto, las hojas varían entre 75 y 150 centímetros de largo y 15 de ancho, en forma de espada. Sus hojas también tienen la capacidad de absorber hasta el 90% de agua. Asimismo contribuye al medio ambiente por ser un material renovable. (FAO, 2009, pág. 1) Para el presente estudio se empleará fibras con longitud de 50 mm.



Figura 6. Planta de sisal

Fuente: (CHONG, 2020, pág. 20)

Fibras de sisal, se ubican en las hojas de manera longitudinal. Estas hojas pueden llegar a contener hasta un aproximado de 90% de humedad. Para la obtención de la fibra se puede emplear métodos como el descortezado. Como resistencia media al estar secas las fibras pueden llegar a una tonelada por hectárea. Las longitudes y dosificaciones con esta fibra serán iguales a la establecida anteriormente con la fibra de lengua de suegra. (FAO, 2009, pág. 1)



Figura 7. Fibra de sisal

Fuente: (PERCAM CORDELEIRA, 2023, pág. 1)

El adobe es un bloque compactado de tierra sin cocer con dimensiones y cargas manipulables por una persona, al cual se puede cambiar sus propiedades con la agregación de aditivos que darán como consecuencia una unidad con mayor firmeza respecto a agentes ajenos. Siendo un material de mucha abundancia a nivel mundial, sobre todo en zonas aledañas a ríos o zonas llanas, debido a su abundancia y disponibilidad de materia prima. (COS´TI, y otros, 2021, pág. 1)



Figura 8. Ladrillos de adobe

Fuente: (MANUAL DE CONSTRUCCIÓN DE ADOBE, 2010, pág. 6)

Conforme (MANUAL DE CONSTRUCCIÓN, 2010, pág. 14), nos señala que para la preparación del adobe puede ser cuadrado con **dimensiones** de 40 x 40 x 8 cm, o rectangular con dimensiones de 40 x 20 x 8 cm, asimismo recomiendan más la forma cuadrangular. En cuanto a los moldes, de acuerdo con (BLONDET, y otros, 2015, pág. 19), sus medidas serán más grandes, debido a que el adobe se reduce cuando se seca.

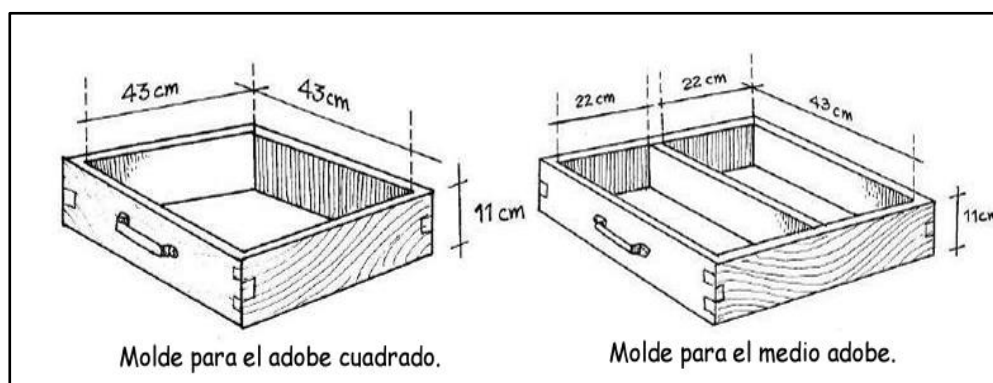


Figura 9. Dimensiones internas de gaveras

Fuente: (BLONDET, y otros, 2015, pág. 19)

Muros de adobe en viviendas, conforme indica (E.080, 2017, pág. 13), son los componentes más cruciales en las propiedades (firmeza, durabilidad y comportamiento) de la estructura para una construcción de tierra reforzada. Estará compuesta por bloques de adobe unidos con una mezcla fabricada con el mismo material. Dichos muros jamás deben ser situados de manera directa en la superficie, debido a sus características de absorción elevadas. Es por ello que serán elaboradas encima de cimientos, con profundidad y ancho mínimo de 0.60 x 0.60 metros correlativamente, compuestas de rocas como una pirca. Seguidamente se construirá un sobrecimiento de 0.3 x 0.4 m. de elevación y ancho mínimo correlativamente, la cual puede ser de concreto ciclópeo o de albañilería de piedra con adición de aditivos (Cal, arena, cemento). Finalmente estará ubicado los muros cuyas dimensiones serán según (MANUAL DE CONSTRUCCIÓN, 2010, pág. 22) de 0.4 m como mínimo de espesor, una altura que oscila entre 2.4 a 3 metros, una distancia de mínimo 8 veces su espesor y como máximo 12 veces su espesor.

Con respecto a la creación de adobes se debe tener presente **ensayos in situ** que nos hará saber si la tierra a emplear es apta o no para su empleo, de acuerdo con (E.080, 2017, pág. 19) establece la **prueba del rollito de barro**, que consiste en

usar una mezcla de barro húmeda que favorezca a la creación de ejemplares cilíndricos de 12 mm de \varnothing , situado en 1 mano, ejerciendo una presión lenta entre dedo índice y pulgar, moldeando una tira con espesor de 4 mm, la cual si alcanza un largo que oscila de 20 a 25 cm, da a entender que es arcilloso; sin embargo si se fractura en los 10 cm o antes, indica baja presencia de arcilla.

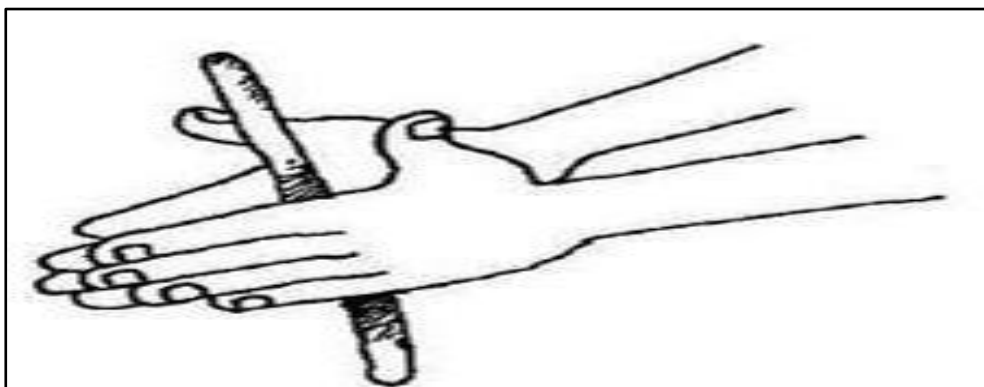


Figura 10. Ensayo del rollito

Fuente: (BLONDET, y otros, 2015, pág. 17)

Además, la (E.080, 2017, pág. 20) nos denota el **ensayo de la bolita** o resistencia seca, se basa en moldear 4 ejemplares esféricos empleando la tierra del lugar a usar, con adición de poca agua y con ayuda de las manos para su creación. Luego, dichas muestras deben secarse por 48 horas, tomando en cuenta que no haya presencia de humedad o agua de lluvias que interfieran. Finalmente, se deberá ejercer presión, en cada ejemplar, entre dedo índice y pulgar, si se fractura los especímenes no es apto para usar el suelo (falta de arcilla), en cambio si se mantiene es apto para el uso de construcción por (posee buena cuantía de arcilla).



Figura 11. Ensayo de la bolita

Fuente: (E.080, 2017, pág. 20)

Los componentes del adobe para su fabricación deberán tener una aproximación según indica la (E.080, 2017, pág. 2) con los siguientes porcentajes: presencia de arena entre 55% a 70%, limo entre 15% a 25%, y arcilla entre 10% a 20%, excluyendo a suelos orgánicos. Se debe tomar en cuenta que estas proporciones pueden modificarse cuando se elaboran adobes estabilizados.

Según (E.080, 2017, pág. 4), arena gruesa, es un material sin características cohesivas. Se forma de fragmentos de rocas con dimensiones alternas entre 0.6 milímetros y 4.75 milímetros, que se vuelve uniforme con adición de agua y al añadir a suelos arcillosos genera un incremento en su resistencia cuando se seca. (ASTM.D3039, 2001,). Arena fina, es un agregado sin cualidades cohesivas. Se conforma de trizas de roca con dimensiones alternas entre 0.08 milímetros y 0.50 milímetros, que al estabilizarlo con agua y añadir al suelo genera una superior compactación. Limo, es un elemento sin peculiaridad cohesiva. Se compone de pedazos de rocas alternas entre 0.002 milímetros y 0.08 milímetros, que al estabilizarlo con agua y agregar al suelo proporciona cierto grado de impermeabilidad. Arcilla, es un conglomerado esencial para el suelo. Compuesta de trizas inferiores a 0.002 milímetros, que al ser estabilizado con agua obtiene características de plasticidad y cohesión. Agua, es un elemento de mucha importancia en las construcciones. Sus características deben ser libres de impurezas como materia orgánica, aceites, sales, ácidos, entre otras. Se puede utilizar el agua de mar en algunas excepciones según la aprobación de un especialista como un Ingeniero Civil. (FERNÁNDEZ, y otros, 2021, pág. 17)

Propiedades físicas de fibras, son cualidades o características que reaccionan frente a múltiples agentes patógenos. (VIDAL, y otros, 2016, pág. 12)

Propiedades químicas de fibras, son cualidades o características que pueden ser medidas y observadas en la estructura del elemento. (VIDAL, y otros, 2016, pág. 12)

Tabla 4. Propiedad química de fibras

Propiedades químicas	Resistencia al agua	Baja presencia de álcalis
	Celulosa alta	Posee agentes oxidantes

Fuente: (MARTÍN, 2020, pág. 14)

Propiedades físicas del adobe, al igual que las propiedades mecánicas, serán establecidas mediante la realización de ensayos siguiendo lo requerido en la norma (ARAYA, y otros, 2021, pág. 3).

Ensayo granulométrico, según (NTP.339.128, 1999, pág. 1) nos indica que al realizar esta experimentación se podrá identificar la finura de las partículas según como se distribuyan en un juego de tamices a partir 3" hasta el N°200.

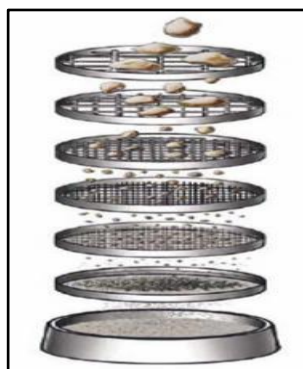


Figura 12. Juego de tamices

Fuente: (DYNAPAC, 2017, pág. 1)

Absorción, en base a (NTP.399.613, 2005, pág. 25) nos brinda la siguiente fórmula donde se podrá calcular la absorción en %:

$$A\% = \frac{(p2 - p1)}{p1} * 100$$

Donde:

A%: Absorción(%)

p1: Peso-ejemplar seco (kg)

p2: Peso-ejemplar saturado 1 día (kg)

De igual manera según la (E.070, 2019, pág. 12), estipula que la absorción de ejemplares de arcilla no debe superar el 22%.

Clasificación SUCS, nos indicará a qué clase de suelo pertenece el espécimen de tierra en base a su textura y tamaño de sus partículas, para ver si es apto para la realización de ensayos en el laboratorio. Seguidamente se ejecutarán las pruebas en campo según lo estipula la E.080 (FERNÁNDEZ, y otros, 2021, pág. 48)

Tabla 5. Clasificación del suelo – método SUCS

SIMBOLO	CARACTERÍSTICA DEL SUELO		
GW	Grava (>50% en tamiz N°4)	Limpia (Finos<5%)	Grava bien graduada
GP			Grava mal graduada
GM		Con finos (Finos>12%)	Grava limosa
GC			Grava arcillosa
SW	Arena (<50% en tamiz N°4)	Limpias (Fino <5%)	Arena bien graduada
SP			Arena mal graduada
SM		Con finos (Finos>12%)	Arena limosa
SC			Arena arcillosa
ML	Limo	L.L.< 50% (Plasticidad bajo)	
MH		L.L.>50% (Plasticidad alto)	
CL	Arcillas	L.L.< 50% (Plasticidad bajo)	
CH		L.L.>50% (Plasticidad alto)	
OL	Suelo orgánico	L.L.< 50% (Plasticidad bajo)	
OH		L.L.>50% (Plasticidad alto)	
Pt	Turba	Suelo altamente orgánico	

Fuente: (ZAMUDIO, 1993, pág. 4)

Límites de Atterberg, en base a las normas (ASTM.D4318, 2005, pág. 8) y (NTP.339.129, 2019), nos mencionan que se debe llevar a cabo la realización del LL(límite líquido), LP(límite plástico) y el IP(índice de plasticidad) que nos ayudará a identificar el tipo de suelo.

Figura 13. Límites de Atterberg

	Condición	Comportamiento
Incremento del % de agua	Plástico	Líquido-viscoso
	Semisólido	Deforma-sin agrietar
	Sólido	Resquebraja-deformación

Fuente: (FERNÁNDEZ, y otros, 2021, pág. 44)

Límite líquido, será calculado mediante el uso de copa Casagrande, donde se medirá la humedad, según el cierre de una distancia de 13 mm. de la muestra, con un total de 25 golpes realizados, según indica la norma (ASTM.D4318, 2005, pág. 8) .



Figura 14. Copa Casagrande

Fuente: (FERNANDÉZ, y otros, 2021, pág. 42)

Asimismo (ASTM D4318-84, 2005, pág. 21) nos brinda la siguiente ecuación:

Para LL:

$$LL = W * \left(\frac{N}{25} \right)^{0.121}, \quad LL = k.* W$$

Donde:

LL: Límite líquido(%)

W: Contenido de humedad (%)

N: Cifra de golpes

k: Factor de LL según tabla 6

Tabla 6. Valores de límites líquidos

N	k
20	1.973
21	1.979
22	1.985
23	1.990
24	1.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

Fuente: (ASTM D4318-84, 2005, pág. 22)

Límite plástico, conforme (FAO, 2009, pág. 1) se hallará con la creación de rollitos de 3 mm. de diámetro y 10 cm de largo, formados del espécimen de suelo a estudiar, donde se tendrá que evidenciar grietas para determinar el contenido de humedad mediante su peso en porcentajes.

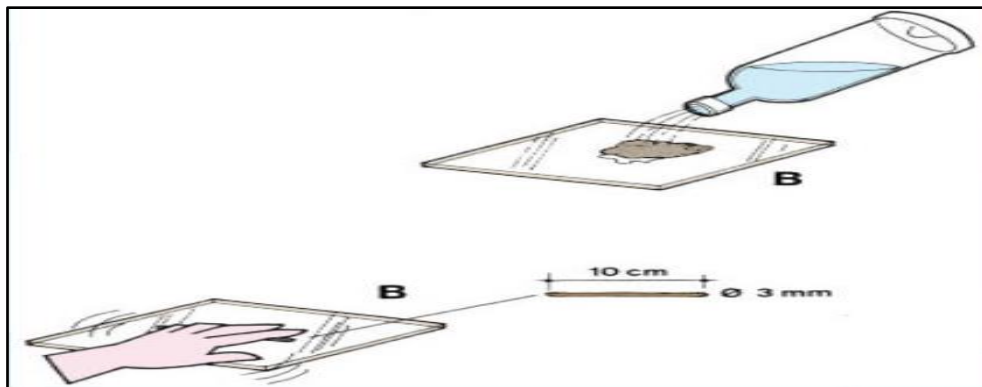


Figura 15. Ensayo de LP

Fuente: (FERNÁNDEZ, y otros, 2021, pág. 43)

Índice plástico, conforme señala (ASTM D4318-84, 2005, pág. 25) se hallará con la siguiente fórmula:

Para IP:

$$IP = LL - LP$$

Donde:

LL: Límite líquido(%)

LP: Límite plástico(%)

IP: Índice plástico(%)

Variación dimensional, conforme señala (SAN BARTOLOMÉ, 2005. pág. 25) radica en la medición del largo, ancho y alto de las unidades de adobe, a fin de un control en su variación geométrica, dando como consecuencia muros homogéneos, utilizando 6 ejemplares por dosificación para promediar.



Figura 16. Ensayo de variación dimensional

Fuente: (TORRES, 2022, pág. 30)

Alabeo, conforme señala (NTP 399.613, 2005, pág. 22) tiene como finalidad en la determinación mediante la medida entre aristas diagonales de bloques de adobe, para saber si son convexas o cóncavas, empleando una regla y cuña graduada en mm., utilizando 10 ejemplares para promediar.

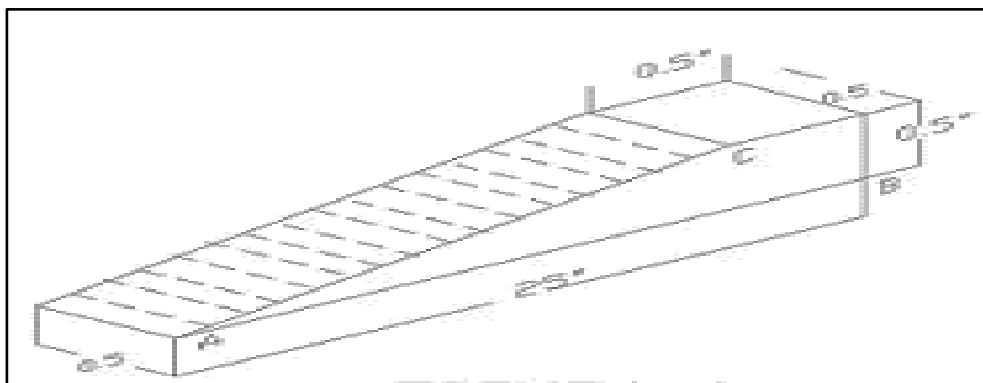


Figura 17. Cuña para alabeo

Fuente: (NTP 399.613, 2005, pág. 22)

Tabla 7. Máxima dimensión de alabeo y variación dimensional

TIPO	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (máxima en porcentaje)			ALABEO (máx. en mm)	Resistencia a la compresión f'b mín. en Mpa- (kg/cm ²) sobre área bruta
	≤10cm	≤15cm	+ de 15cm		
I	± 8	± 6	± 4	10	4,9-(50)
II	± 7	± 6	± 4	8	6,9-(70)
III	± 5	± 4	± 3	6	9,3-(95)
IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7-(130)
V	± 3	± 2	± 1	2	17,6-(180)

Fuente: (E.070, 2019, pág. 11)

Propiedades mecánicas en el adobe, "serán obtenida mediante una serie de ensayos que serán explicados a detalle a continuación, todo en base a la normativa" (ARAYA, y otros, 2021, pág. 2).

Ensayo de resistencia a compresión (f'b), se deben elaborar cubos de 0.1 metros de arista o de igual tamaño a la medida de menor dimensión, estos ejemplares deben cumplir la condición de que por 6 muestras realizadas, solo 4 de las mejores serán empleadas y promediadas para ser comparado con la resistencia última establecida por la norma (E.080, 2017, pág. 15).

Tabla 8. Resistencia última mínima de f'b

NO CUMPLE	<	fo = 10.2 kg/cm ²	<	CUMPLE
NO CUMPLE	<	fo = 1.0 MPa	<	CUMPLE

Fuente: Propia

En el caso de que, el valor supere a la estimación brindada si cumpliría, en caso contrario de ser un valor inferior no cumpliría.



Figura 18. Experimentación de f_b
Fuente: (CATALÁN, y otros, 2019, pág. 11)

Resistencia a compresión axial (f_m), se elaboran muretes con elevación de 3 veces la medida de la base, como se muestra en la Figura 16. Se debe tener en consideración la selección de los 4 mejores ejemplares de 6 especímenes, cuyo promedio deberá ser igual o superior al dato brindado, con un periodo de secado de 28 días. (E.080, 2017, pág. 15)

Tabla 9. Resistencia última mínima de f_m

NO CUMPLE	<	$f_o = 6.12 \text{ kg/cm}^2$	<	CUMPLE
NO CUMPLE	<	$f_o = 0.6 \text{ MPa}$	<	CUMPLE

Fuente: Propia

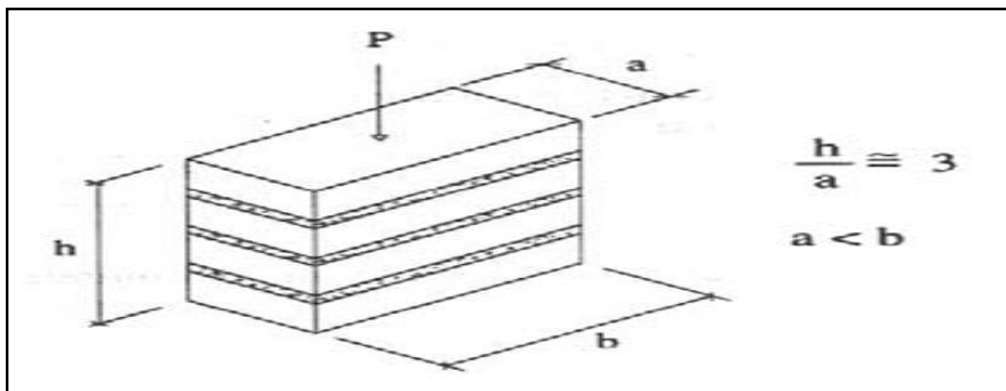


Figura 19. Experimentación de f_m
Fuente: (CATALÁN, y otros, 2019, pág. 8)

Resistencia a compresión diagonal o tracción indirecta ($v'm$), se elaboran muretes con dimensiones alrededor de $(0.65 \times 0.65 \times e_m)$ m. Se debe tener en consideración la selección de los 4 mejores ejemplares de 6 especímenes, cuyo promedio deberá ser igual o superior al dato brindado, con un periodo de secado de 28 días. (E.080, 2017, pág. 16)

Tabla 10. Resistencia última mínima de $v'm$

NO CUMPLE	<	$f_o = 0.25 \text{ kg/cm}^2$	<	CUMPLE
NO CUMPLE	<	$f_o = 0.025 \text{ MPa}$	<	CUMPLE

Fuente: Propia

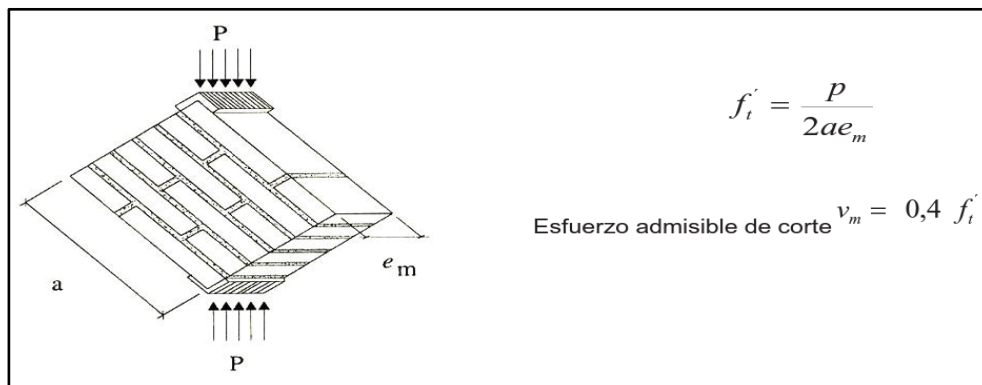


Figura 20. Experimentación de $v'm$

Fuente: (E.080, 2017, pág. 16)



Figura 21. Experimentación de tracción indirecta

Fuente: (CATALÁN, y otros, 2019, pág. 8)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Aplicada, debido a que inquiriere el manejo de conocimientos obtenidos, luego de constituir y estructurar la experiencia en base a estudios, que darán como efecto una manera práctica y sistematizada de comprender la realidad, asignando una relación sustancial entre sociedad y ciencia (VARGAS, 2009, pág. 159). La actual investigación es de tipo aplicativo, en vista de que emplea conocimientos determinados y desarrollos definidos.

Diseño de investigación: Experimental, debido que se emplean más de 1 variable independiente a fin de analizar su impacto en la dependiente, en cuanto al diseño cuasiexperimental se distingue por el manejo intencional de la variable independiente y el estudio de su efecto a la variable dependiente (RAMOS, 2021, pág. 1). El diseño en la actual investigación será cuasiexperimental a causa que se manipulará deliberadamente la variable dependiente (muros de adobe en viviendas) a través de la integración de variable dependiente (fibras de lengua de suegra y sisal).

Nivel de investigación: Explicativo, según (ARIAS, y otros, 2021, pág. 76) "dicho nivel cuenta con cualidades de constituir causa-efecto en las variables", y por ende la actual investigación será de nivel explicativo donde se analizará la relación entre las fibras de lengua de suegra y sisal, y la resistencia del adobe, mediante su causa-efecto.

Enfoque de investigación: Será cuantitativo, a causa que en la actual investigación se manejarán indicadores numéricos a fin de analizar la hipótesis, mediante el uso de valores adquiridos de ensayos realizados. (ARIAS, y otros, 2021, pág. 58)

3.2 Variables y operacionalización

VARIABLES DE ESTUDIO:

Variable Independiente: Fibras de lengua de suegra y sisal

Definición conceptual: La **lengua de suegra** con el nombre científico de *Sansevieria trifasciata*, es de origen africano, contando con aproximadamente 130 clases, sus hojas pueden llegar a alcanzar los 140 centímetros de alto y 4.10 centímetros de ancho (MDM, 2023, pág. 1).

El **sisal** con el nombre científico *Agave sisalana*, o también conocido como henequén suelen crecer en regiones tropicales y subtropicales. Sus tallos tienen dimensiones que oscilan entre 40 a 100 centímetros de diámetro y 1 metro de alto, las hojas varían entre 75 y 150 centímetros de largo y 15 de ancho, en forma de espada. Sus hojas también tienen la capacidad de absorber hasta el 90% de agua. (FAO, 2009, pág. 1)

Definición operacional: Las **fibras de lengua de suegra y sisal** debido a sus propiedades serán incorporadas conforme a una dosificación establecida, además se evaluará sus propiedades físico-mecánicas, para estudiar su reacción en el adobe.

Dimensión: Dosificación, propiedades físicas de las fibras.

Indicadores: 0 % FLS (fibra lengua de suegra) y 0 % FS (fibra de sisal), 0.2% FLS y 0.3% FS, 0.4 % FLS y 0.6 % FS, 0.6 % FLS y 0.9 % FS, longitud, diámetro.

Escala de medición: De razón.

Variable Dependiente: Propiedades físico mecánicas de muro de adobe en viviendas.

Definición conceptual: El **adobe** es un bloque compactado de tierra sin cocer con dimensiones y cargas manipulables por una persona (COS´TI, y otros, 2021, pág. 1). "Muro es arriestrado de la cual su firmeza será en base a componentes de arriestre vertical y horizontal, y adjuntando refuerzos" (E.080, 2017, pág. 5).

Definición operacional: A fin de la ejecución de especímenes de análisis se elaborarán in situ ensayos del rollito y la bolita (consistencia), seguidamente se trasladarán a laboratorio, para identificar su comportamiento mediante diversos ensayos, empleando un ejemplar patrón y 4 ejemplares con la incorporación de fibras de lengua de suegra y sisal.

Dimensión: Propiedades mecánicas y físicas.

Indicadores: Resistencia a compresión (simple, axial, diagonal)(kg/cm²), flexión (kg/cm²), granulometría (%), absorción (%), límites de Atterberg (%), clasificación SUCS.

Escala de medición: De razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: en una investigación está conformada por diversos componentes como personas y objetos que intervienen en base al estudio de la problemática (DÍAZ, 2016, pág. 4) En la actual investigación la población será 115 adobes con sus ejemplares patrón y con incorporación de fibras de lengua de suegra y sisal.

Criterios de inclusión: alude a particularidades de una población que será seleccionada a fin de contribuir en el análisis (BASTIS CONSULTORES, 2022, pág. 1). En la presente investigación, se empleará especímenes de tierra del AA.HH. Enrique M. Ochoa, Los Olivos – Lima.

Criterios de exclusión: es lo opuesto según lo estipulado con el criterio de inclusión (BASTIS CONSULTORES, 2022, pág. 1). En la actual investigación no se emplearán otros tipos de fibras distintas a la lengua de suegra y sisal.

Muestra: es un subconjunto de población que refleja características iguales al de la población (DÍAZ, 2016, pág. 7). En la actual investigación la muestra estará conformada mediante las especificaciones de la E.080:

Muestreo: es el desarrollo de la recopilación de muestras partiendo de la población (DÍAZ, 2016, pág. 15). El muestreo de esta investigación es no probabilístico, ya que por interés y deliberadamente se escogerán los mejores especímenes para determinar su promedio y comparar con los mínimos resultados que dicta la norma E.080.

Tabla 11. Distribución de ejemplares para ensayos

ENSAYOS A REALIZAR	Dimensiones b * a * h (cm)	Total de ensayos a realizar según dosificación	Total de adobes a usar por ensayo	Dosificaciones				TOTAL DE UNIDADES DE ADOBE
				Muestra patrón	Fibra lengua de suegra (FLS) / Fibra de sisal (FS)			
					0% FLS y 0% FS	0.2% FLS y 0.3% FS	0.4% FLS y 0.6% FS	
I	II	III = ΣV	IV	V				(III x IV) = VI
Ensayo granulométrico	-	1	1	-	-	-	-	1 x 1 = 1
Absorción	30 x 15 x 10	24	1	6	6	6	6	24 x 1 = 24
Límites de Atterberg	-	1	1	-	-	-	-	1 x 1 = 1
Variación dimensional	30 x 15 x 10	24	1	6	6	6	6	24 x 1 = 24
Prueba de alabeo	30 x 15 x 10	24	1	6	6	6	6	24 x 1 = 24
Resistencia a compresión (f'b)	10 x 10 x 10	24	1	6	6	6	6	24 x 1 = 24
Resistencia a compresión axial (f'm)	30 x 15 x 45	24	4	6	6	6	6	24 x 4 = 96
Resistencia a compresión diagonal (v'm)	62 x 68.5 x 15	24	15	6	6	6	6	24 x 15 = 360
MUESTRAS		146					POBLACIÓN	552

Fuente: Propia

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de investigación, son procesos que emplean los examinadores con el propósito de adquirir información esencial del objeto de estudio (GÓMEZ, 2021, pág. 2).

Observación directa, se trata de una inspección ejercida del investigador por medio de los sentidos, en particular la vista, de sucesos que puedan llamar su atención (REVUELTA, 2019, pág. 1).

Instrumentos de recolección de datos, son artefactos que se emplean para compilar y medir datos de manera organizada (CARO, 2019, pág. 1).

En esta investigación se empleará uso de fichas, artefactos y softwares para verificar su análisis estadístico.

Validez, es la representación de medida de un instrumento, en base a su grado de veracidad, hacia la variable que se requiera medir (MAROOQUÍN, 2012). Asimismo, será evaluada por 3 especialistas con extenso conocimiento y experiencia, quienes certificarán la validez mediante un puntaje establecido.

Confiabilidad, es el grado donde un producto genera resultados congruentes (MAROOQUÍN, 2012). En este estudio la confiabilidad será establecida por los lineamientos de certificaciones de equipos calibrados y ensayos regidos por la normativa.

3.5. Procedimientos

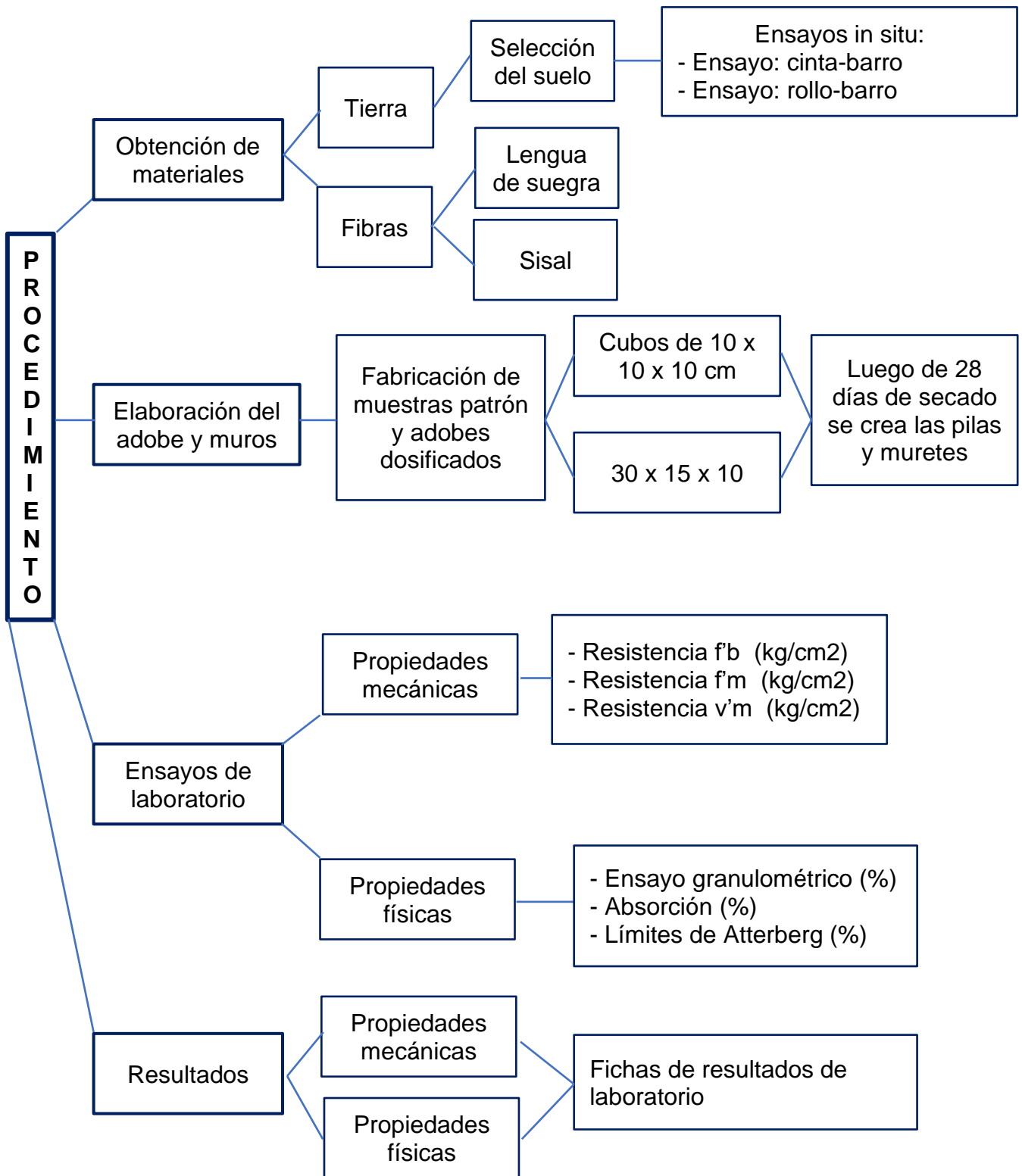


Figura 22. Gráfico de procedimiento

Fuente: Propia

Obtención de materiales: para el proyecto se empleará la tierra correspondiente del distrito de Los Olivos, provincia de Lima, integrada en zona 4 - sísmica, para la fabricación de ejemplares de adobe que serán puestos a prueba en un laboratorio posteriormente, puesto que en tal zona los habitantes siguen edificando moradas de adobe. Cabe resaltar que dicha tierra pasara ensayos in situ (cinta de barro y bolita) preliminar a fin de determinar si está dentro del rango a emplear para la edificación. En cuanto a las hojas de plantas (lengua de suegra y sisal) serán extraídas de una cantera delimitada, seguidamente mediante el método de desfibrado serán adquiridas las fibras las cuales posteriormente serán incorporadas en ejemplares de adobe para su respectivo análisis en laboratorio.

Elaboración del adobe y muros: Respecto a la fabricación de adobe, en cada ensayo a realizar tendrá un espécimen patrón y 4 dosificados, con fibra de lengua de suegra y sisal, en 0%, 0.5%, 1.0% y 1.5% total. Conforme a la manufactura de pilas y muretes, se tendrá que esperar un secado de 15 días adicionales a los 28 días de secado de las unidades. Las medidas de unidades de adobes serán: 30x15x10 cm. empleando gaveras metálicas, asimismo se emplearán gaveras de 10x10x10 cm. en los ensayos de compresión y absorción.



Figura 23. Elaboración de unidades de adobe.

Fuente: Propia

Ensayos de laboratorio: Para ensayos en laboratorio se dividen en 2 partes, una para pruebas físicas y otras mecánicas, según lo estipulado en normas, reglamentos y manuales estandarizados.

Resultados: De acuerdo con los resultados serán recopilados de fichas de laboratorio para la proyección de gráficos y cálculos con ayuda de softwares como Excel y SAP2000 para una verificación óptima.

3.6. Método de análisis de datos

Se comprende como análisis de datos, al empleo racional de procesos estadísticos y razonables a fin de precisar la relevancia de fundamentos, conmutar la conformación de datos, unificar la idea de datos, ilustrar con figuras, cuadros y esquemas, y estimar los declives estadísticos, fundamentos probabilísticos, con el propósito de elaborar conclusiones elocuentes (ARTEAGA, 2020, pág. 1). En este estudio se examinará por medio de datos obtenidos en laboratorio, campo, digital, transformando informaciones básicas a prácticas.

3.7. Aspectos éticos

Conforme indica (LÓPEZ, y otros, 2020, pág. 1), los aspectos éticos son de mucha relevancia, debido a que se aplica en diversas investigaciones como tesis o ensayos. Asimismo, se puede definir como una conducta o reacción humana, en el que se podrá identificar lo positivo de lo negativo, dándonos a comprender que esta doctrina es la que distingue a las personas. En este estudio se ha de cumplir con la veracidad y autenticidad, en base a los lineamientos establecidos por la Universidad y la ISO-690.

IV. RESULTADOS

UBICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del proyecto:

“Mejoramiento de propiedades de muro de adobe con adición de fibras de lengua de suegra y sisal, Los Olivos-2023”

Ubicación política:

Departamento : Lima
Provincia : Lima
Distrito : Los Olivos



Figura 24. Mapa de ubicación geográfica

Fuente: (MUNICIPALIDAD DE LOS OLIVOS, 2022)

Límites:

Norte : Con el distrito de Puente Piedra.
Sur : Con el distrito de San Martín.
Este : Con los distritos de Independencia y Comas.
Oeste : Con el distrito de San Martín.

Ubicación geográfica:

El distrito de Los Olivos designa las subsiguientes coordenadas geográficas: Latitud 11°58'13" (Sur) y 77°04'26" (Oeste). Asimismo dispone de una superficie de 18.25 km² y una altitud de 75 m.s.n.m. formando parte de uno de los 8 distritos que constituye a Lima Norte.

Clima:

El clima por lo general es árido, con una temperatura templada media anual entre 19°C y 23°C en las mañanas y bajos indicios de lluvia, asimismo posee una humedad media del 73% que oscila entre 17°C y 24°C.

RESULTADOS INSITU

Previo estudio de resultados en laboratorio se tomará en cuenta ensayos in situ que nos hará saber si la tierra a emplear es apta o no para su empleo según lo estipulado por la E080.

Prueba de la bolita

Se manufacturaron 4 ejemplares esféricos, de 2 cm de \varnothing , empleando la tierra del lugar a usar, con adición de poca agua para su creación. Luego, dichas muestras una vez secas por 48 horas, se deberá ejercer presión, entre el dedo índice y pulgar, a fin de ver si es apto (se mantiene los ejemplares) o no es apto (se fractura las muestras).



Figura 25. Prueba insitu de la bolita

Fuente: Propia

Tabla 12. Datos de ensayo insitu-prueba de la bolita

Ejemplares	Diámetro	Fractura (apto/no apto)	
	\varnothing (cm)	No (apto)	Si (no es apto)
E1	2	X	
E2	2	X	
E3	2	X	
E4	2	X	

Fuente: Propia

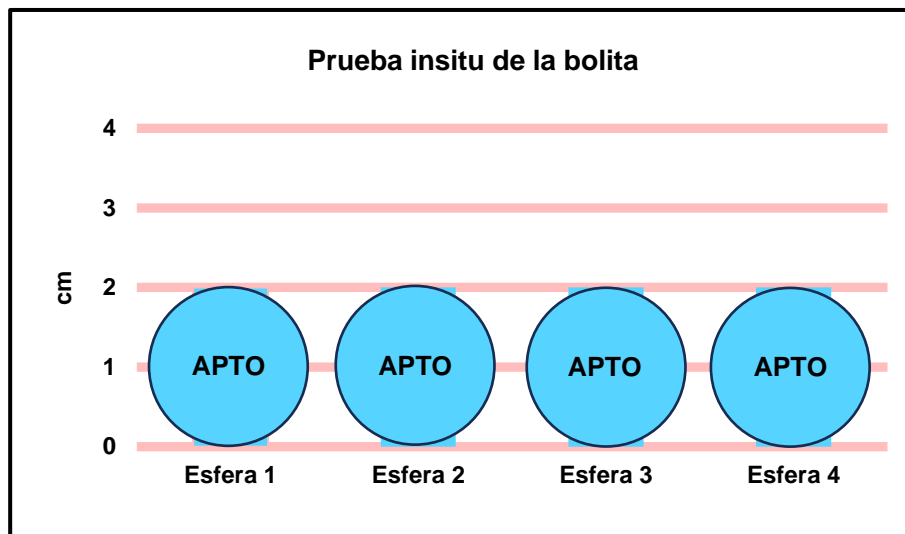


Figura 26. Datos de ensayo insitu-prueba de la bolita

Fuente: Propia

Interpretación: En la gráfica se visualiza datos recopilados de la prueba insitu de la bolita, empleando 4 esferas (E1, E2, E3 y E4) de 2 cm de \varnothing manufacturadas con tierra de la zona y cierto porcentaje de agua, para lo cual según estipula la norma E080 si no hay fractura es apto y si hay fractura no es apto, por ende todos los ejemplares cumplieron con los estándares donde todas superaron la prueba, calificando a la tierra como apto para la elaboración de los adobes.

Prueba del rollito de barro

Consiste en manufacturar una mezcla de barro húmeda de la tierra de la zona, creando 4 ejemplares cilíndricos de 12 mm \varnothing , la cual se ejercerá una ligera presión, donde según la norma E080 estipula si alcanza un largo de 20 a 25 cm es suelo arcilloso y si se fractura en los 10 cm o antes, el suelo tiene baja presencia de arcilla.



Figura 27. Prueba insitu del rollito de barro

Fuente: Propia

Tabla 13. Datos de ensayo insitu-prueba del rollito de barro

Ejemplares	Diámetro	Longitud de fractura (cm)	Presencia de arcilla		
	Ø (mm)		Alta	Media	Baja
R1	12	12		X	
R2	12	14		X	
R3	12	14.5		X	
R4	12	13.8		X	

Fuente: Propia

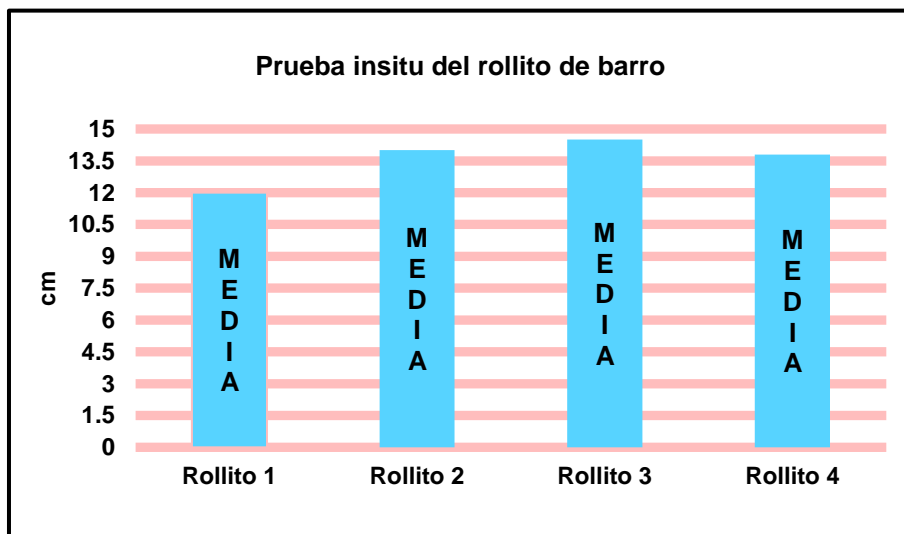


Figura 28. Datos de ensayo insitu-prueba del rollito de barro

Fuente: Propia

Interpretación: En la gráfica se visualiza datos recopilados de la prueba insitu del rollito de barro, empleando 4 rollitos (R1, R2, R3 y R4) de 10 mm de \varnothing , en donde se contempló la longitud de fractura (LF) siendo 12 , 14, 14.5 y 13.8 cm. respectivamente, para lo cual según estipula la norma E080 si hay un LF que oscila entre 10 a 20 cm, la presencia de arcilla es media, por ende cumple con los estándares.

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

A fin de adquirir resultados de pruebas físicas y mecánicas de adobes con adición de fibra de lengua de suegra y sisal, se siguieron los lineamientos de la norma E080 y los antecedentes, estableciendo las posteriores dosificaciones a usar:

Tabla 14. Detalles de fibras

Descripción	Abreviatura	Longitud (mm)	Diámetro (cm)
Fibra de lengua de suegra	FLS	50	0.3 – 0.45
Fibra de sisal	FS		

Fuente: Propia

Tabla 15. Dosificaciones a emplear

Muestras	Descripción	Abreviatura
M0	Adobe patrón	P + 0% FLS + 0%FS
M1	Adobe patrón + 0.2% de fibra de lengua de suegra + 0.3 de fibra de sisal	P + 0.2% FLS + 0.3%FS
M2	Adobe patrón + 0.4% de fibra de lengua de suegra + 0.6 de fibra de sisal	P + 0.4% FLS + 0.6%FS
M3	Adobe patrón + 0.6% de fibra de lengua de suegra + 0.9 de fibra de sisal	P + 0.6% FLS + 0.9%FS

Fuente: Propia

OE 1: Determinar cómo influye la adición de fibras lengua de suegra y sisal en el mejoramiento de propiedades físicas de muro de adobe, Los Olivos-2023.

Ensayo de granulometría-NTP 339.035/ASTM D6913

Para determinar la granulometría se empleó, con ayuda de un juego de tamices a partir de 3" hasta el N°200, un zarandeo de una porción de tierra de la zona de análisis, a fin de examinar la finura de las partículas retenidas en cada tamiz y ver si es apta o no para fines de construcción, asimismo se empleará los parámetros de SUCS.



Figura 29. Granulometría-ensayo

Fuente: Propia

Tabla 16. Datos de granulometría

ABERTURA DE TAMICES		Peso retenido (g)	% Parcial retenido	%Acumulado retenido	% Acumulado que pasa
Nombre	mm				
3"	76.200	-			100.00
2 1/2"	63.500	-			100.00
2"	50.800	-			100.00
1 1/2"	38.100	-			100.00
1"	25.400	-			100.00
3/4"	19.050	-			100.00
1/2"	12.700	-			100.00
3/8"	9.530	-			100.00
N.º 4	4.750	14.88	6.66	6.66	93.34
N.º 10	2.000	17.55	17.55	24.21	75.79
N.º 20	0.850	29.80	13.34	37.55	62.45
N.º 40	0.430	30.08	13.47	51.01	48.99
N.º 60	0.250	28.86	12.92	63.93	36.07
N.º 100	0.150	8.94	4.00	67.94	32.06
N.º 200	0.075	7.74	3.46	71.40	28.60

Fuente: Propia

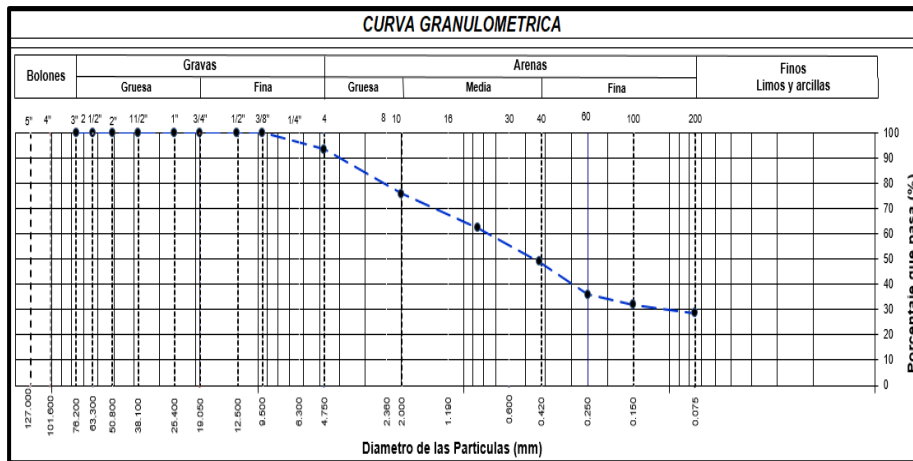


Figura 30. Curva granulométrica

Fuente: Propia

Interpretación: La curva de granulometría indica un 6.7% de grava, 64.7% de arena y 28.6% de finos, donde se cumplió los estándares según la normativa NTP 339.035/ASTM D6913 que indica que una tierra apta para la elaboración de adobes debe tener una aproximación de: arcilla (10-20%), limo (15-25%) y arena (55-70%), por ende califica a la tierra como apto para la elaboración de los adobes.

Límites de Atterberg-NTP 339.129/ASTM D4318

A fin de identificar el tipo de suelo, se ejecutará el límite líquido (LL) mediante el uso de copa Casagrande, seguidamente el límite plástico (LP) será hallado con la creación de rollitos de 3 mm. de \varnothing y 10 cm. de largo. Finalmente se restará el límite líquido menos el límite plástico para la obtención de índice de plasticidad (IP).



Figura 31. Límites de Atterberg-ensayo

Fuente: Propia

Tabla 17. Datos de límites de Atterberg

N°	DESCRIPCIÓN	UND	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
			P1	P2	P3	P1	P2
1	Tara		P1	P2	P3	P1	P2
2	N.º de tara		C	III	A	B	II
3	Masa de la tara (g)	g	26.70	25.70	24.35	26.98	25.45
4	Masa muestra húmeda + tara	g	38.38	37.33	38.12	34.45	33.15
5	Masa muestra seca + tara	g	35.60	34.69	35.17	32.96	31.61
6	Masa muestra húmeda	g	11.68	11.63	13.77	7.47	7.70
7	Masa muestra seca	g	8.90	8.99	10.82	5.98	6.16
8	Masa del agua	g	2.78	2.64	2.95	1.49	1.54
9	Contenido de humedad	%	31.20	29.40	27.30	24.90	25.00
10	Número de golpes		17	22	27		

Fuente: Propia

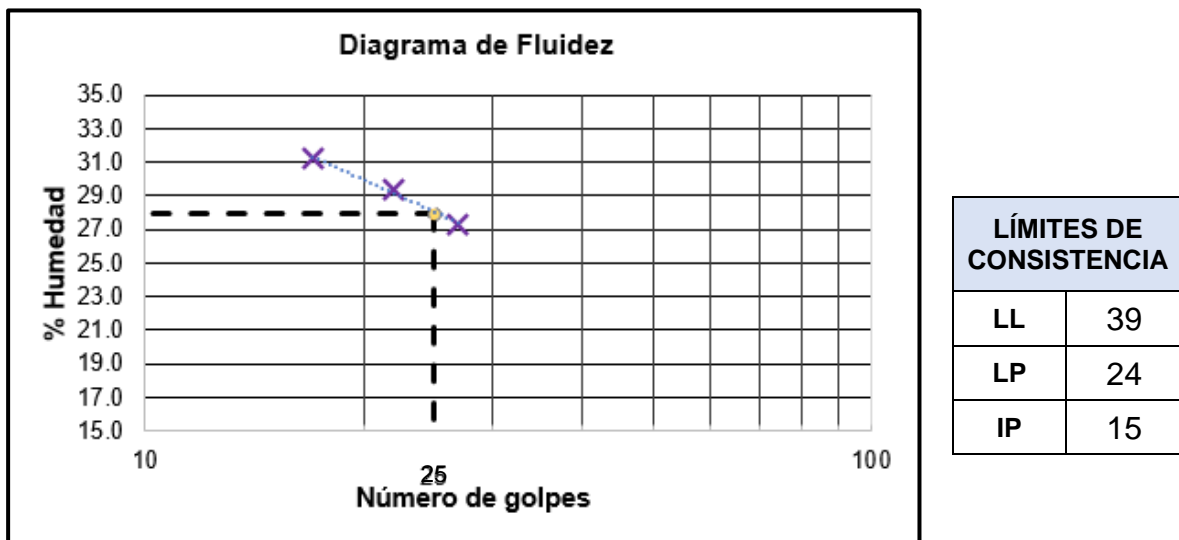


Figura 32. Diagrama-fluidez

Fuente: Propia

Interpretación: En el diagrama de fluidez se proyecta un contenido de humedad de 27.3% en base a los 25 números de golpes, asimismo los valores obtenidos de los límites de consistencia: LL (Límite líquido) 39, LP (Límite plástico) 24 e IP (índice de plasticidad) 15, para lo cual según estipula las normas NTP 339.129 y ASTM D4318, si el IP oscila en el rango de 4-15 se estima un suelo de plasticidad baja, asimismo la edificación debe cimentarse en suelo estable o con plasticidad moderada (media o baja). Por ende califica a la tierra como apto para la elaboración de los adobes.

Ensayo de absorción-E070

Consiste en la determinación de la resta entre adobes saturados y secos, con el objetivo de identificar mediante un porcentaje cuanto es la absorción, utilizando 6 ejemplares por dosificación, de las cuales solo 4 de las mejores se emplearán para ser promediadas.



Figura 33. Absorción-ensayo

Fuente: Propia

Tabla 18. Datos de absorción (patrón)

MUESTRAS	PESO SECO (g)	PESO SAT. (g)	%ABSORCIÓN
M0 - 1	1461.5	1805.7	23.55
M0 - 2	1448.8	1811.7	25.05
M0 - 3	1452.2	1817.7	25.17
M0 - 4	1434.7	1798.5	25.36
M0 - 5	1428.4	1768.2	23.79
M0 - 6	1432.3	1789.5	24.94
% ABSORCIÓN PROMEDIO M0			24.64

Fuente: Propia

Tabla 19. Datos de absorción (patrón + 0.2%FLS + 0.3%FS)

MUESTRAS	PESO SECO (g)	PESO SAT. (g)	%ABSORCIÓN
M1 - 1	1552.4	1826.5	17.66
M1 - 2	1548.9	1814.8	17.17
M1 - 3	1568.6	1823.5	16.25
M1 - 4	1567.2	1812.9	15.68
M1 - 5	1578.4	1822.7	15.48
M1 - 6	1562.3	1831.4	17.22
% ABSORCIÓN PROMEDIO M1			16.58

Fuente: Propia

Tabla 20. Datos de absorción (patrón + 0.4%FLS + 0.6%FS)

MUESTRAS	PESO SECO (g)	PESO SAT. (g)	%ABSORCIÓN
M2 - 1	1598.8	1815.8	13.57
M2 - 2	1584.7	1816.9	15.65
M2 - 3	1593.5	1808.4	13.49
M2 - 4	1595.6	1817.6	13.91
M2 - 5	1601.8	1821.7	13.73
M2 - 6	1599.6	1819.9	13.77
% ABSORCIÓN PROMEDIO M2			13.85

Fuente: Propia

Tabla 21. Datos de absorción (patrón + 0.6%FLS + 0.9%FS)

MUESTRAS	PESO SECO (g)	PESO SAT. (g)	%ABSORCIÓN
M2 - 1	1622.8	1815.2	11.86
M2 - 2	1624.2	1812.7	11.61
M2 - 3	1621.3	1811.5	11.73
M2 - 4	1629.8	1815.4	11.39
M2 - 5	1620.3	1816.9	12.13
M2 - 6	1632.7	1817.4	11.31
% ABSORCIÓN PROMEDIO M3			11.67

Fuente: Propia

Tabla 22. Datos de absorción (resumen)

DOSIFICACIONES	%ABSORCIÓN	Incremento frente a grupo patrón (%)
Patrón	24.64	
Patrón + 0.2%FLS + 0.3%FS	16.58	-32.71
Patrón + 0.4%FLS + 0.6%FS	13.85	-43.79
Patrón + 0.6%FLS + 0.9%FS	11.67	-52.64

Fuente: Propia

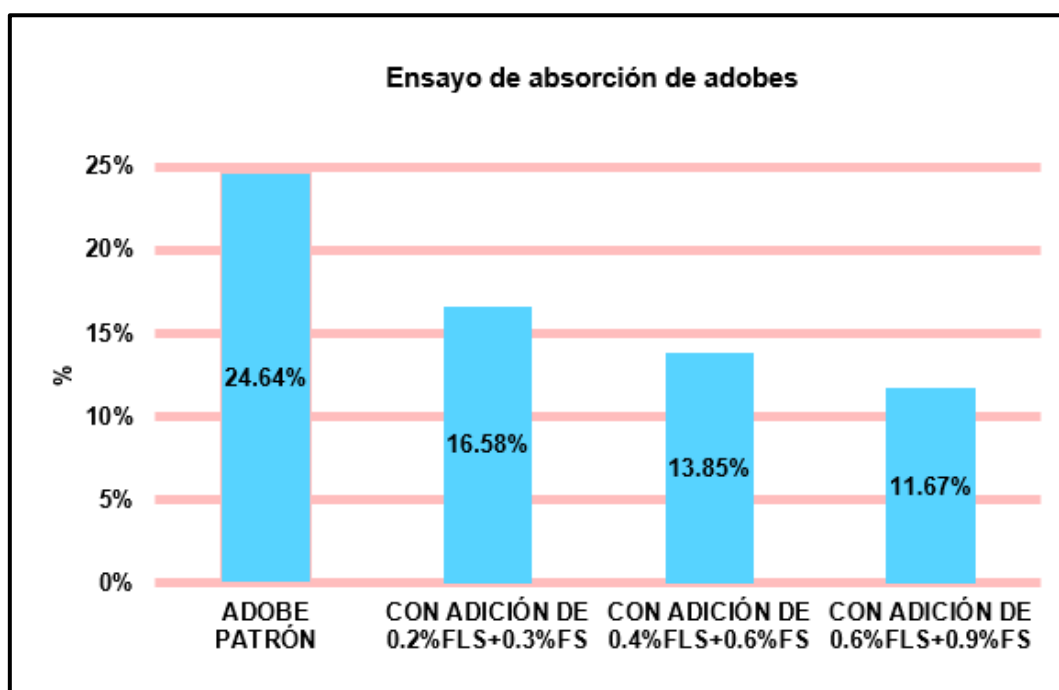


Figura 34. Sinopsis de resultados de absorción

Fuente: Propia

Interpretación: Se visualiza en la figura valores adquiridos del ensayo de absorción, en el que se examina que el resultado de la muestra patrón es: 24.64%, asimismo con adición de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS), de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal, se encontró las posteriores estimaciones 16.58; 13.85 y 11.67% correlativamente, para lo cual se examinó que al integrar 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) decreció en -32.71; -43.79 y 52.64%. Por ende, según las especificaciones de la E070, la cual estipula que la absorción de los ejemplares de arcilla no debe superar el 22%, se identificó que la muestra patrón

no cumple, sin embargo con adición de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS), obedece a las especificaciones de absorción, con una dosificación óptima al 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS).

Ensayo de variación dimensional-NTP 339.613/NTP 339.604

Radica en la medición del largo, ancho y alto de las unidades de adobe, a fin de un control en su variación geométrica, dando como consecuencia muros homogéneos, utilizando 6 ejemplares por dosificación para promediar, según lo especifica la normativa.



Figura 35. Variación dimensional-ensayo

Fuente: Propia

Tabla 23. Datos de variación dimensional (patrón)

MUESTRAS	LARGO		ANCHO		ALTO	
	(cm)	%	(cm)	%	(cm)	%
M0 - 1	29.40	+2.00	13.90	+7.33	9.40	+6.00
M0 - 2	29.40	+2.00	13.90	+7.33	9.60	+4.00
M0 - 3	29.50	+1.67	13.80	+8.00	9.50	+5.00
M0 - 4	29.40	+2.00	13.80	+8.00	9.40	+6.00
M0 - 5	29.40	+2.00	13.90	+7.33	9.30	+7.00
M0 - 6	29.30	+2.33	13.90	+7.33	9.40	+6.00
PROMEDIO	29.40	+2.00	13.90	+7.60	9.40	+5.70

Fuente: Propia

Tabla 24. Datos de variación dimensional (patrón + 0.2%FLS + 0.3%FS)

MUESTRAS	LARGO		ANCHO		ALTO	
	(cm)	%	(cm)	%	(cm)	%
M1 - 1	29.40	+2.00	14.00	+6.67	9.30	+7.00
M1 - 2	29.30	+2.33	14.00	+6.67	9.40	+6.00
M1 - 3	29.30	+2.33	14.10	+6.00	9.30	+7.00
M1 - 4	29.40	+2.00	14.00	+6.67	9.30	+7.00
M1 - 5	29.30	+2.33	14.20	+5.33	9.30	+7.00
M1 - 6	29.30	+2.33	14.10	+6.00	9.40	+6.00
PROMEDIO	29.30	+2.20	14.10	+6.20	9.30	+6.70

Fuente: Propia

Tabla 25. Datos de variación dimensional (patrón + 0.4%FLS + 0.6%FS)

MUESTRAS	LARGO		ANCHO		ALTO	
	(cm)	%	(cm)	%	(cm)	%
M2 - 1	29.40	+2.00	14.10	+6.00	9.80	+2.00
M2 - 2	29.50	+1.67	14.10	+6.00	9.70	+3.00
M2 - 3	29.50	+1.67	14.00	+6.67	9.80	+2.00
M2 - 4	29.50	+1.67	14.10	+6.00	9.60	+4.00
M2 - 5	29.40	+2.00	14.10	+6.00	9.70	+3.00
M2 - 6	29.50	+1.67	14.10	+6.00	9.70	+3.00
PROMEDIO	29.50	+1.80	14.10	+6.10	9.70	+2.80

Fuente: Propia

Tabla 26. Datos de variación dimensional (patrón + 0.6%FLS + 0.9%FS)

MUESTRAS	LARGO		ANCHO		ALTO	
	(cm)	%	(cm)	%	(cm)	%
M3 - 1	29.50	+1.67	14.20	+5.33	9.70	+3.00
M3 - 2	29.60	+1.33	14.20	+5.33	9.80	+2.00
M3 - 3	29.50	+1.67	14.10	+6.00	9.70	+3.00
M3 - 4	29.60	+1.33	14.20	+5.33	9.70	+3.00
M3 - 5	29.50	+1.67	14.10	+6.00	9.80	+2.00
M3 - 6	29.50	+1.67	14.20	+5.33	9.80	+4.00
PROMEDIO	29.50	+1.60	14.20	+5.60	9.70	+2.80

Fuente: Propia

Tabla 27. Datos de variación dimensional (resumen)

DOSIFICACIÓN	LARGO		ANCHO		ALTO	
	(cm)	%	(cm)	%	(cm)	%
Patrón	29.40	+2.00	13.90	+7.60	9.40	+5.70
Patrón + 0.2%FLS + 0.3%FS	29.30	+2.20	14.10	+6.20	9.30	+6.70
Patrón + 0.4%FLS + 0.6%FS	29.50	+1.80	14.10	+6.10	9.70	+2.80
Patrón + 0.6%FLS + 0.9%FS	29.50	+1.60	14.20	+5.60	9.70	+2.80

Fuente: Propia

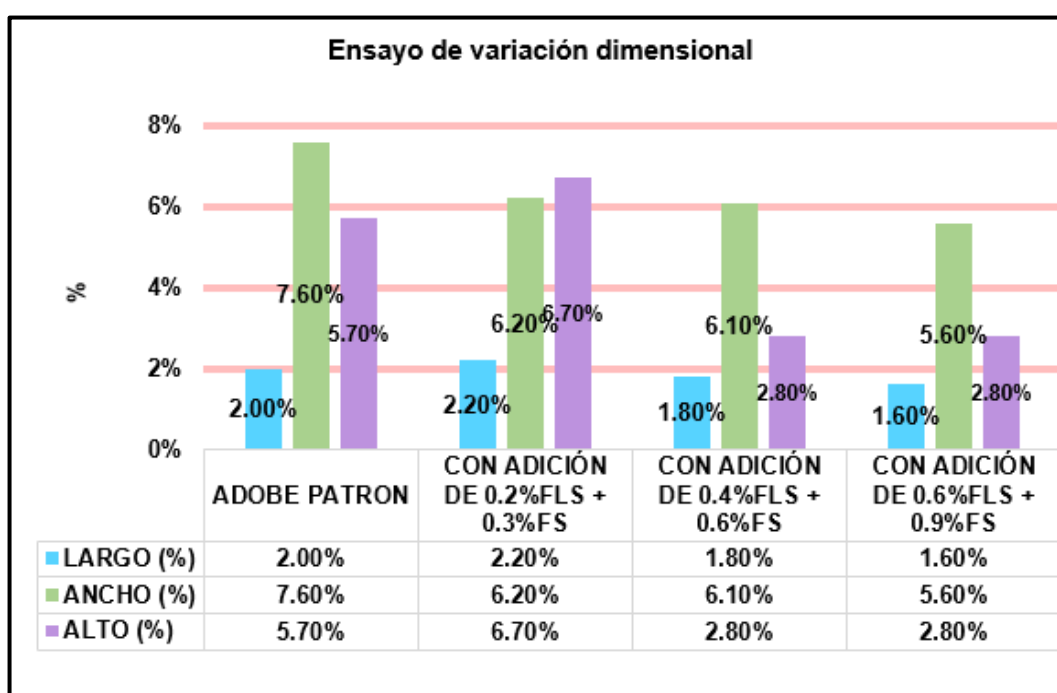


Figura 36. Sinopsis de resultados de variación dimensional

Fuente: Propia

Interpretación: Se visualiza en la figura valores promedios adquiridos del ensayo de variación dimensional, en el que se examina resultados (tanto en el largo, ancho y alto) de la muestra patrón son: (2.00; 7.60 y 5.70%) en el orden dado, asimismo con adición de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal en 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS), fueron: (2.20; 6.20 y 6.70%), (1.80; 6.10 y 2.80%) y (1.60; 5.60 y 2.80%) en el orden dado para lo cual se examinó que al integrar 0% (0%FLS + 0%FS) se da la mayor variación dimensional con (2.00, 7.60 y 5.70%) en el orden dado, a diferencia que

al añadir 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) se da la menor variación dimensional con (1.60; 5.60 y 2.80%) en el orden dado. Por ende, obedece a las especificaciones de la E070 clasificándose como un ladrillo de tipo I, con una dosificación óptima al 0% (0%FLS + 0%FS).

Ensayo de alabeo-NTP 339.613

Tiene como finalidad en la determinación mediante la medida entre aristas diagonales de bloques de adobe, para saber si son convexas o cóncavas, empleando una regla y cuña graduada en mm., utilizando 10 ejemplares para promediar, según lo especifica la normativa.

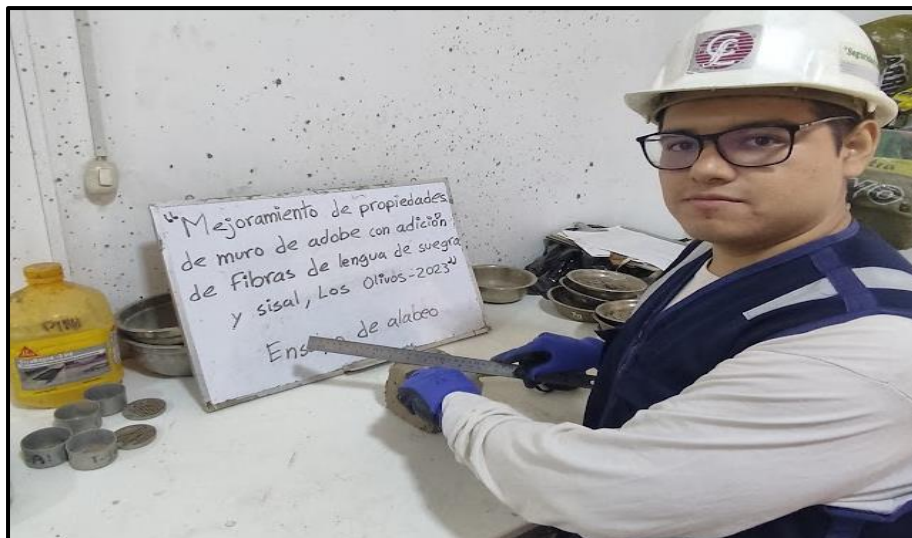


Figura 37. Alabeo-ensayo

Fuente: Propia

Tabla 28. Datos de alabeo

ALABEO EN UNIDADES DE ADOBE				
MUESTRAS	CARA SUPERIOR (cm)		CARA INFERIOR(cm)	
	CÓNCAVO	CONVEXO	CÓNCAVO	CONVEXO
M - 1	0	0	2	0
M - 2	0	3	0	0
M - 3	1	0	0	1
M - 4	2	0	0	0
M - 5	0	0	0	1
M - 6	0	2	0	0
M - 7	0	0	0	0
M - 8	0	1	0	1
M - 9	2	0	0	0
M - 10	0	0	0	0
PROMEDIO	CÓNCAVO		0.350	mm
	CONVEXO		0.450	mm

Fuente: Propia

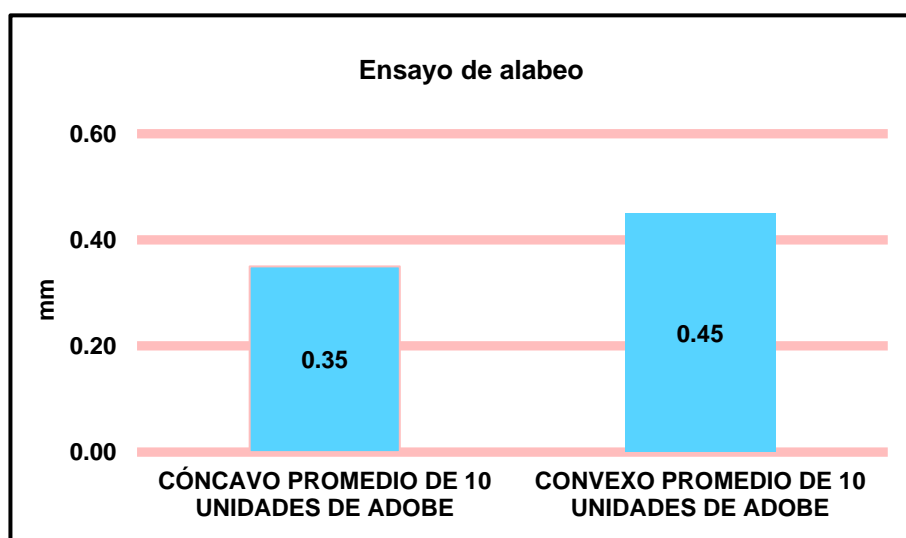


Figura 38. Sinopsis de resultados de alabeo

Fuente: Propia

Interpretación: Se visualiza en la figura valores promedios adquiridos del ensayo de alabeo, en el que se examina resultados (tanto en la concavidad y convexidad) es 0.35 y 0.4mm. de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal. Por ende, obedece a las especificaciones de la E070, clasificándose como ladrillo de tipo I.

OE 2: Determinar cómo influye la adición de fibras lengua de suegra y sisal en el mejoramiento de propiedades mecánicas de muro de adobe, Los Olivos-2023.

Resistencia a compresión ($f'b$)

Se elaboró cubos de 0.1 metros de arista, siendo 6 ejemplares por dosificación, de las cuales solo 4 de las mejores se emplearán para ser promediadas y comparadas con la mínima resistencia estipulada por la norma E080.

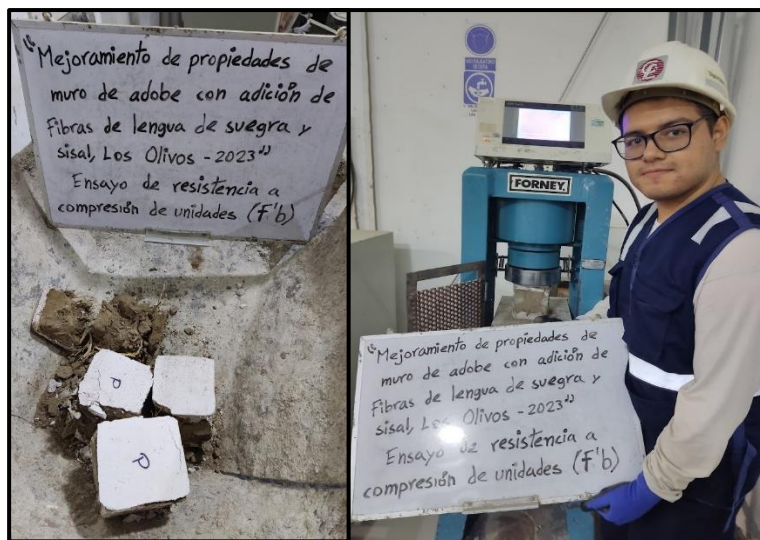


Figura 39. Resistencia $f'b$ -cubos

Fuente: Propia

Tabla 29. Datos de resistencia $f'b$ (patrón)

MUESTRAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	$f'b$ (Kg/cm ²)
M0 - 1	9.60	9.70	93.12	12.33	1257.30	13.50
M0 - 2	9.60	9.70	93.12	12.15	1239.40	13.31
M0 - 3	9.60	9.70	93.12	12.17	1240.90	13.33
M0 - 4	9.60	9.70	93.12	12.02	1226.10	13.17
M0 - 5	9.60	9.60	92.16	12.19	1242.70	13.48
M0 - 6	9.70	9.70	94.09	12.29	1253.50	13.32
$f'b$ promedio (kg/cm²)						13.35

Fuente: Propia

Tabla 30. Datos de resistencia $f'b$ (patrón + 0.2%FLS + 0.3%FS)

MUESTRAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	$f'b$ (Kg/cm ²)
M1 - 1	9.70	9.70	94.09	19.75	2013.40	21.40
M1 - 2	9.70	9.70	94.09	19.77	2016.20	21.43
M1 - 3	9.70	9.80	95.06	19.69	2008.80	21.13
M1 - 4	9.70	9.60	93.12	19.81	2019.80	21.69
M1 - 5	9.70	9.80	95.06	19.84	2023.30	21.28
M1 - 6	9.80	9.70	95.06	19.72	2010.60	21.15
$f'b$ promedio (kg/cm²)						21.35

Fuente: Propia

Tabla 31. Datos de resistencia $f'b$ (patrón + 0.4%FLS + 0.6%FS)

MUESTRAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	$f'b$ (Kg/cm ²)
M2 - 1	9.80	9.80	96.04	21.84	2226.80	23.19
M2 - 2	9.80	9.80	96.04	21.89	2231.70	23.24
M2 - 3	9.70	9.70	95.06	21.85	2228.30	23.44
M2 - 4	9.80	9.80	94.08	21.84	2227.40	23.68
M2 - 5	9.80	9.80	95.06	21.88	2230.80	23.47
M2 - 6	9.70	9.70	95.06	21.89	2232.10	23.48
$f'b$ promedio (kg/cm²)						23.41

Fuente: Propia

Tabla 32. Datos de resistencia $f'b$ (patrón + 0.6%FLS + 0.9%FS)

MUESTRAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	$f'b$ (Kg/cm ²)
M3 - 1	9.80	9.80	96.04	16.43	1675.10	17.44
M3 - 2	9.70	9.80	95.06	16.41	1672.90	17.60
M3 - 3	9.70	9.80	95.06	16.38	1670.40	17.57
M3 - 4	9.70	9.80	95.06	16.41	1673.50	17.60
M3 - 5	9.80	9.70	95.06	16.43	1675.70	17.63
M3 - 6	9.80	9.70	95.06	16.45	1677.80	17.65
$f'b$ promedio (kg/cm²)						17.58

Fuente: Propia

Tabla 33. Datos de resistencia f'b (resumen)

DOSIFICACIONES	Resistencia f'b (kg/cm ²)	Incremento frente a grupo patrón (kg/cm ²)	Incremento frente a grupo patrón (%)
Patrón	13.35		
Patrón + 0.2%FLS + 0.3%FS	21.35	8.00	53.93
Patrón + 0.4%FLS + 0.6%FS	23.41	10.06	75.36
Patrón + 0.6%FLS + 0.9%FS	17.58	4.23	31.69

Fuente: Propia

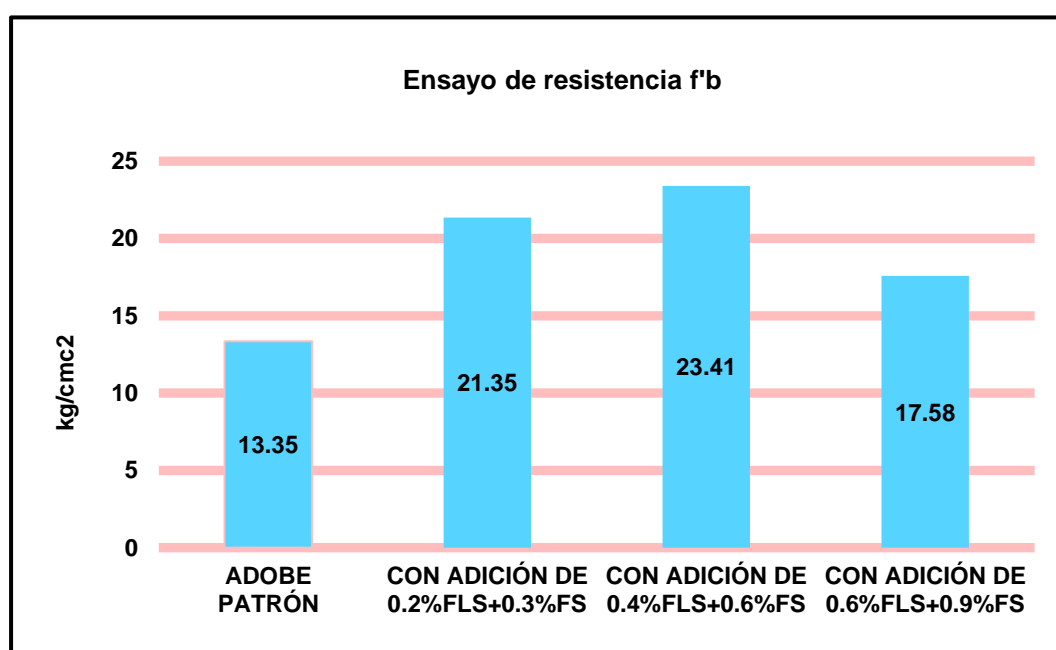


Figura 40. Sinopsis de resultados de resistencia f'b

Fuente: Propia

Interpretación: Se visualiza en la figura valores adquiridos del ensayo de resistencia f'b, en el que se examina que el resultado promediado de la muestra patrón es: 13.35kg/cm², asimismo con adición de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal, se encontró las posteriores estimaciones 21.35; 23.41 y 17.58kg/cm² correlativamente, para lo cual se examinó que aumentó la resistencia en 53.93; 75.36 y 31.69%. Por ende, obedece a las especificaciones de la E080, con una dosificación óptima al 1.0 (0.4%FLS + 0.6%FS).

Resistencia a compresión axial ($f'm$)

Se elaboró unid. de adobe de 30 x 14 x 11 cm. cuyas fueron empleadas 3 unid. para elaborar pilas siendo 6 ejemplares por dosificación, de las cuales solo 4 de las mejores se emplearán para ser promediadas y comparadas con la mínima resistencia estipulada por la norma E080.

Espesor de juntas del mortero: 1 ½ cm.
Número de unidades de adobe utilizadas: 4 adobes
Fecha de elaboración de las pilas: 06/09/2023
Fecha de ensayo: 19/10/2023



Figura 41. Resistencia $f'm$ -pilas

Fuente: Propia

Tabla 34. Datos de resistencia $f'm$ (patrón)

MUESTRAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	$f'm$ (Kg/cm ²)
M0 - 1	33.00	15.00	375.00	31.89	3252.40	6.50
M0 - 2	33.00	15.00	375.00	31.86	3248.30	6.50
M0 - 3	33.00	15.00	375.00	31.84	3246.50	6.49
M0 - 4	33.00	15.00	375.00	31.85	3247.80	6.50
M0 - 5	33.00	15.00	375.00	31.95	3258.10	6.52
M0 - 6	33.00	15.00	375.00	31.91	3253.40	6.51
$f'm$ promedio (kg/cm²)						6.50

Fuente: Propia

Tabla 35. Datos de resistencia $f'm$ (patrón + 0.2%FLS + 0.3%FS)

MUESTRAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	$f'm$ (Kg/cm ²)
M1 - 1	33.00	15.00	375.00	34.18	3485.80	6.97
M1 - 2	33.00	15.00	375.00	34.20	3487.70	6.98
M1 - 3	33.00	15.00	375.00	34.18	3485.30	6.97
M1 - 4	33.00	15.00	375.00	34.21	3488.90	6.98
M1 - 5	33.00	15.00	375.00	34.31	3498.40	7.00
M1 - 6	33.00	15.00	375.00	34.22	3489.30	6.98
$f'm$ promedio (kg/cm²)						6.98

Fuente: Propia

Tabla 36. Datos de resistencia $f'm$ (patrón + 0.4%FLS + 0.6%FS)

MUESTRAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	$f'm$ (Kg/cm ²)
M2 - 1	33.00	15.00	375.00	32.32	3295.60	6.59
M2 - 2	33.00	15.00	375.00	32.44	3307.40	6.61
M2 - 3	33.00	15.00	375.00	32.51	3315.20	6.63
M2 - 4	33.00	15.00	375.00	32.57	3321.50	6.64
M2 - 5	33.00	15.00	375.00	32.80	3345.10	6.69
M2 - 6	33.00	15.00	375.00	32.80	3344.90	6.69
$f'm$ promedio (kg/cm²)						6.64

Fuente: Propia

Tabla 37. Datos de resistencia $f'm$ (patrón + 0.6%FLS + 0.9%FS)

MUESTRAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	$f'm$ (Kg/cm ²)
M3 - 1	33.00	15.00	375.00	31.25	3186.50	6.37
M3 - 2	33.00	15.00	375.00	31.26	3187.10	6.37
M3 - 3	33.00	15.00	375.00	31.19	3181.50	6.36
M3 - 4	33.00	15.00	375.00	31.13	3174.70	6.35
M3 - 5	33.00	15.00	375.00	31.23	3184.90	6.37
M3 - 6	33.00	15.00	375.00	31.27	3188.90	6.38
$f'm$ promedio (kg/cm²)						6.37

Fuente: Propia

Tabla 38. Datos de resistencia $f'm$ (resumen)

DOSIFICACIONES	Resistencia $f'm$ (kg/cm ²)	Incremento frente a grupo patrón (kg/cm ²)	Incremento frente a grupo patrón (%)
Patrón	6.50		
Patrón + 0.2%FLS + 0.3%FS	6.98	0.48	7.38
Patrón + 0.4%FLS + 0.6%FS	6.64	0.14	2.15
Patrón + 0.6%FLS + 0.9%FS	6.37	-0.13	-2.00

Fuente: Propia

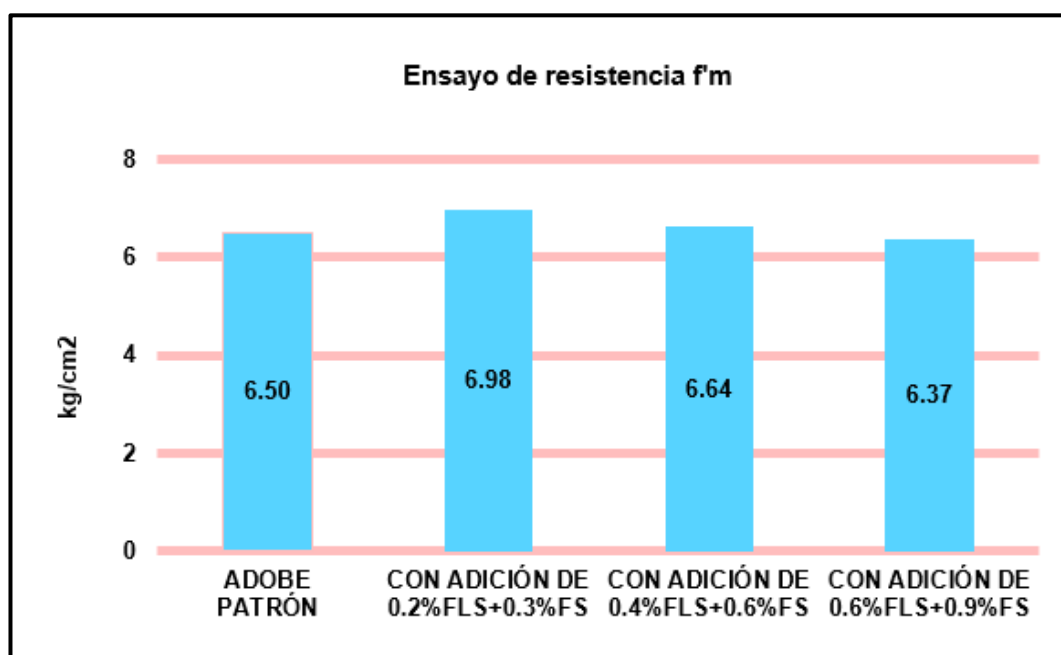


Figura 42. Sinopsis de resultados de resistencia $f'm$

Fuente: Propia

Interpretación: Se visualiza en la figura valores adquiridos del ensayo de resistencia $f'm$, en el que se examina que el resultado promediado de la muestra patrón es: 6.50kg/cm², asimismo con adición de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal, se encontró las posteriores estimaciones 6.98; 6.64 y 6.37kg/cm² correlativamente, para lo cual se examinó que al integrar 0.5% (0.2%FLS + 3%FS) y 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) aumentó la resistencia en 7.38 y 2.15% correlativamente, a diferencia que al añadir 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) decreció en -2.00%. Por ende, obedece a las especificaciones de la E080, con una dosificación óptima al 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS).

Resistencia a compresión diagonal en muretes (v'm)

Se elaboró unid. de adobe de 30 x 15 x 10 cm. cuyas fueron empleadas 15 unid. para elaborar muretes siendo 6 ejemplares por dosificación, de las cuales solo 4 de las mejores se emplearán para ser promediadas y comparadas con la mínima resistencia estipulada por la norma E080.

Espesor de juntas del mortero: 1 ½ cm.
 Número de unidades de adobe utilizadas: 15 adobes
 Fecha de elaboración de las pilas: 06/09/2023
 Fecha de ensayo: 20/10/2023



Figura 43. Resistencia v'm-muretes

Fuente: Propia

Tabla 39. Datos de resistencia v'm (patrón)

MUESTRAS	LARGO (cm)	ALTO (cm)	ESPESOR (cm)	ÁREA DIAGONAL (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	v'm (Kg/cm ²)
MO - 1	65.10	72.42	15.50	1509.374	3.83	390	0.30
MO - 2	65.10	72.42	15.50	1509.374	3.87	395	0.30
MO - 3	65.10	72.42	15.50	1509.374	3.94	402	0.30
MO - 4	65.10	72.42	15.50	1511.681	4.19	427	0.30
MO - 5	65.10	72.43	15.50	1509.49	3.87	395	0.30
MO - 6	65.10	72.43	15.50	1509.49	3.89	397	0.30
v'm promedio (kg/cm²)							0.30

Fuente: Propia

Tabla 40. Datos de resistencia $v'm$ (patrón + 0.2%FLS + 0.3%FS)

MUESTRAS	LARGO (cm)	ALTO (cm)	ESPESOR (cm)	ÁREA DIAGONAL (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	$v'm$ (Kg/cm ²)
M1 - 1	65.10	72.42	15.50	1509.37	5.61	572	0.40
M1 - 2	65.10	72.42	15.50	1509.37	5.51	562	0.40
M1 - 3	65.10	72.42	15.50	1509.37	5.59	570	0.40
M1 - 4	65.10	72.62	15.50	1511.68	5.56	567	0.40
M1 - 5	65.10	72.43	15.50	1509.49	5.69	581	0.40
M1 - 6	65.10	72.43	15.50	1509.49	5.89	601	0.40
$v'm$ promedio (kg/cm²)							0.40

Fuente: Propia

Tabla 41. Datos de resistencia $v'm$ (patrón + 0.4%FLS + 0.6%FS)

MUESTRAS	LARGO (cm)	ALTO (cm)	ESPESOR (cm)	ÁREA DIAGONAL (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	$v'm$ (Kg/cm ²)
M2 - 1	65.10	72.42	15.50	1509.37	8.68	885	0.60
M2 - 2	65.10	72.42	15.50	1509.37	8.75	892	0.60
M2 - 3	65.10	72.42	15.50	1509.37	8.71	888	0.60
M2 - 4	65.10	72.62	15.50	1511.68	8.59	876	0.60
M2 - 5	65.10	72.43	15.50	1509.49	8.41	858	0.60
M2 - 6	65.10	72.43	15.50	1509.49	8.45	862	0.60
$v'm$ promedio (kg/cm²)							0.60

Fuente: Propia

Tabla 42. Datos de resistencia $v'm$ (patrón + 0.6%FLS + 0.9%FS)

MUESTRAS	LARGO (cm)	ALTO (cm)	ESPESOR (cm)	ÁREA DIAGONAL (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	$v'm$ (Kg/cm ²)
M3 - 1	65.10	72.42	15.50	1509.374	6.91	705	0.50
M3 - 2	65.10	72.42	15.50	1509.374	7.60	775	0.50
M3 - 3	65.10	72.42	15.50	1509.374	7.66	781	0.50
M3 - 4	65.10	72.62	15.50	1511.881	6.87	700	0.50
M3 - 5	65.10	72.43	15.50	1509.49	7.79	794	0.50
M3 - 6	65.10	72.43	15.50	1509.49	6.97	711	0.50
$v'm$ promedio (kg/cm²)							0.50

Fuente: Propia

Tabla 43. Datos de resistencia v'm (resumen)

DOSIFICACIONES	Resistencia v'm (kg/cm ²)	Incremento frente a grupo patrón (kg/cm ²)	Incremento frente a grupo patrón (%)
Patrón	0.30		
Patrón + 0.2%FLS + 0.3%FS	0.40	0.10	33.33
Patrón + 0.4%FLS + 0.6%FS	0.60	0.30	100.00
Patrón + 0.6%FLS + 0.9%FS	0.50	0.20	66.67

Fuente: Propia

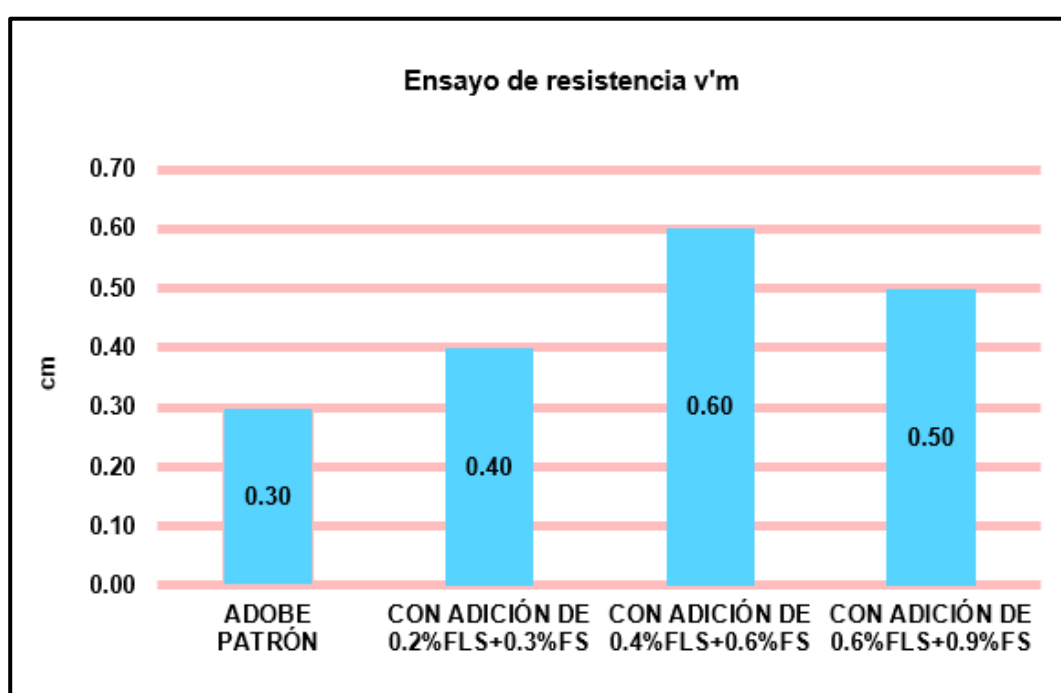


Figura 44. Sinopsis de resultados de resistencia v'm

Fuente: Propia

Interpretación: Se visualiza en la figura valores adquiridos del ensayo de resistencia v'm, en el que se examina que el resultado promediado de la muestra patrón es: 0.30kg/cm², asimismo con adición de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal, se encontró las posteriores estimaciones 0.40; 0.60 y 0.50kg/cm² correlativamente, para lo cual se examinó que aumentó la resistencia en 33.33; 100.00 y 66.67%. Por ende, obedece a las especificaciones de la E080, con una dosificación óptima al 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS).

OE 3: Determinar cómo influye la dosificación de fibras lengua de suegra y sisal en el mejoramiento de propiedades de muro de adobe, Los Olivos-2023.

Descripción de muestra para ensayos

Tabla 44. Datos de muestras a ensayar

Peso-total (g)	223.39	Límite líquido	39
Peso-grava (g)	14.88	Límite plástico	24
Peso-arena (g)	144.62	Índice de plasticidad	15
Peso-fino (g)	63.89	Clasificación SUCS	SC
%Grava	6.7	% de contenido de humedad	5.3
%Arena	64.7	Observaciones	Arena arcillosa
%Fino	28.6		

Fuente: Propia

Interpretación: En la Tabla 15, se contempla que la muestra contiene un %Grava de 6.7%, %Arena de 64.7% y %Finos de 28.6%, para lo cual según estipula el Manual de edificaciones antisísmicas de adobe brindado por el MVCS en el 2010, indica las siguientes especificaciones para una tierra apta para la elaboración de ejemplares de adobe: arcilla (10-20%), limo (15-25%) y arena (55-70%), dónde en la vigente investigación se verifica que se cumplió con todos los estándares requeridos, por ende califica a la tierra como apto para la elaboración de los adobes.

Resumen de la influencia de la FLS y FS en los ensayos

Se presenta en la posterior Tabla 39 el resumen de ensayos de variación dimensional, alabeo y resistencia $f'b$, $f'm$ y $v'm$; con sus respectivas dosificaciones establecidas para determinar la influencia de la FLS (Fibra lengua de suegra) y FS (Fibra de sisal) en los adobes.

Tabla 45. Resumen de la influencia FLS y FS en los ensayos

Muestras	Dosificación	Resistencia promedio (kg/cm ²)			Variación dimensional promedio (%)			Alabeo promedio (cm)	
		f ^b	f ^m	v ^m	Largo	Ancho	Alto	Cóncavo	Convexo
M0	Patrón	13.35	6.50	0.30	+2.00	+7.60	+5.70	0.350	0.450
M1	Patrón + 0.2%FLS + 0.3%FS	21.35	6.98	0.40	+2.20	+6.20	+6.70		
M2	Patrón + 0.4%FLS + 0.6%FS	23.41	6.64	0.60	+1.80	+6.10	+2.80		
M3	Patrón + 0.6%FLS + 0.9%FS	17.58	6.37	0.50	+1.60	+5.60	+2.80		

Fuente: Propia

Interpretación: Se visualiza en la figura valores adquiridos del ensayo de resistencia f^b, en el que se examina que el resultado promediado de la muestra patrón es: 13.35kg/cm², asimismo con adición de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal, se encontró las posteriores estimaciones 21.35; 23.41 y 17.58kg/cm² correlativamente, de manera que influenciaron positivamente.

Asimismo, se visualiza en la figura valores adquiridos del ensayo de resistencia f^m, en el que se examina que el resultado promediado de la muestra patrón es: 6.50kg/cm², asimismo con adición de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal, se encontró las posteriores estimaciones 6.98; 6.64 y 6.37kg/cm² correlativamente, de manera que influenciaron positivamente.

Del mismo modo, se visualiza en la figura valores adquiridos del ensayo de resistencia v^m, en el que se examina que el resultado promediado de la muestra patrón es: 0.30kg/cm², asimismo con adición de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal, se encontró las posteriores estimaciones 0.40; 0.60 y 0.50kg/cm² correlativamente, de manera que influenciaron positivamente.

También, se visualiza valores promedios adquiridos del ensayo de variación dimensional, en el que se examina resultados (tanto en el largo, ancho y alto) de la

muestra patrón son: 2.00; 7.60 y 5.70% en el orden dado, asimismo con adición de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal en 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS) son 2.20; 6.20 y 6.70% en el orden dado, con 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) son 1.80; 6.10 y 2.80% en el orden dado; por último, con 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) son 1.60; 5.60 y 2.80% en el orden dado, de manera que influenciaron positivamente.

De igual forma, se visualiza en la figura valores promedios adquiridos del ensayo de alabeo, en el que se examina resultados (tanto en la concavidad y convexidad) de 0.35 y 0.4mm. de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal, de manera que influenciaron positivamente.

Análisis estadístico SPSS

El desarrollo estadístico para determinar el grado de asociación se precisa en el Anexo 3. Análisis estadístico de resultados.

A. Para la resistencia f'b:

Se presenta una correlación positiva moderada, entre la variable: Resistencia f'b y la variable: Fibras de lengua de suegra y sisal, con un coeficiente de correlación de Pearson de 0.430.

B. Para la resistencia f'm:

Se visualiza una correlación negativa baja, entre la variable: Resistencia f'm y la variable: Fibras de lengua de suegra y sisal, con un coeficiente de correlación de Pearson de -0.359.

C. Para la resistencia v'm:

Se muestra una correlación positiva muy alta, entre la variable Resistencia b'm y la variable: Fibras de lengua de suegra y sisal, con un coeficiente de correlación de Pearson de 0.800.

V. DISCUSIÓN

OE 1: Determinar cómo influye la adición de fibras lengua de suegra y sisal en el mejoramiento de propiedades físicas de muro de adobe, Los Olivos-2023.

Absorción

Conforme (MOUATASSIM, y otros, 2022), determinan en su artículo de investigación en el que se examina que el resultado en base al ensayo de absorción de la muestra patrón es: 14.5%, asimismo con adición de 2; 4 y 6% de Pennisetum Setaceum (PS) se encontró las posteriores estimaciones 9, 5.5 y 3.2% correlativamente.

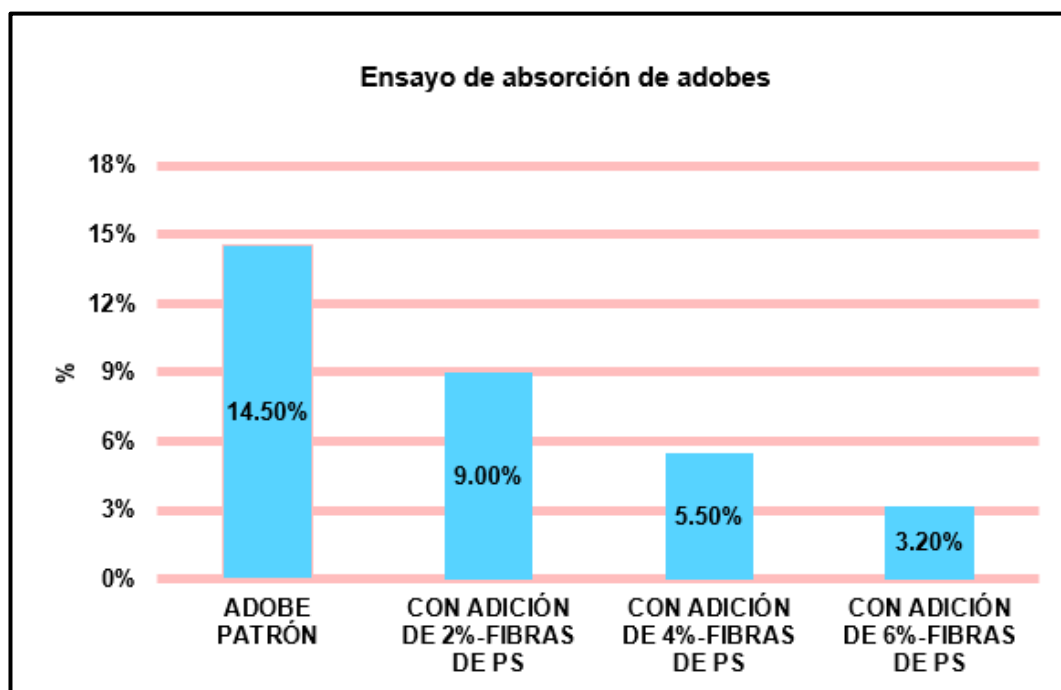


Figura 45. Discusión de resultados de absorción-antecedente

Fuente: (MOUATASSIM, y otros, 2022)

Para la vigente tesis, se examinó que el resultado de la muestra patrón es: 24.64%, asimismo con adición de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS), de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal, se encontró las posteriores estimaciones 15.68; 13.85 y 11.67% correlativamente.

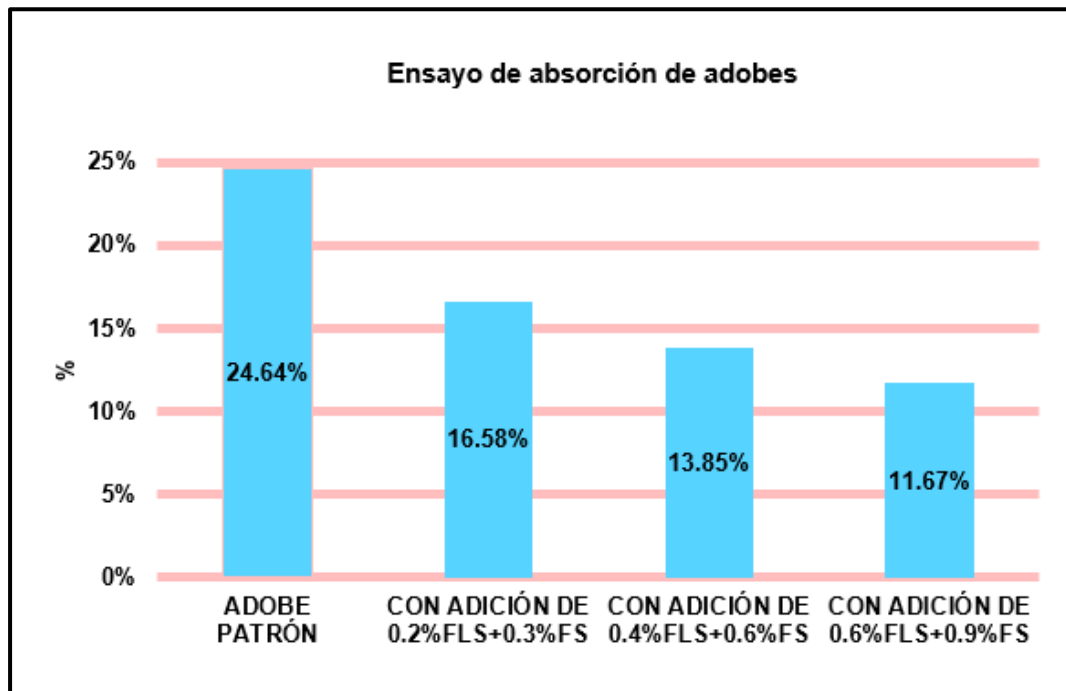


Figura 46. Discusión de resultados de absorción-propio

Fuente: Propia

Además (MOUATASSIM, y otros, 2022), señalan que en la adición de 2; 4 y 6% de fibra de Pennisetum Setaceum (PS) se examinó que decreció un -5.5; -9 y -11.3% correlativamente; asimismo en la vigente tesis cuando se hizo la adición del 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS), de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal, decreció en -8.06; -11.06 y 12.97% correlativamente, coincidiendo en las estimaciones.

Del mismo modo, los valores de (MOUATASSIM, y otros, 2022), obedecen a las estipulaciones de la E070, la cual estipula que la absorción de los ejemplares de arcilla no debe superar el 22%, a diferencia de la vigente tesis donde se identificó que la muestra patrón no cumple, sin embargo con adición de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS), de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal, obedece a las especificaciones de absorción.

Variación dimensional

También (CASTILLO, 2022), para el ensayo de variación dimensional, examina resultados (tanto en el largo, ancho y alto) de la muestra patrón son: (4.44; 5.42 y 3.9%) en el orden dado, asimismo con adición de fibras de junco en 0.25; 0.50 y 0.75% fueron: (1.85; 0.56 y 2.90%), (4.10; 2.13 y 3.83%) y (2.43; 1.27 y 3.90%).

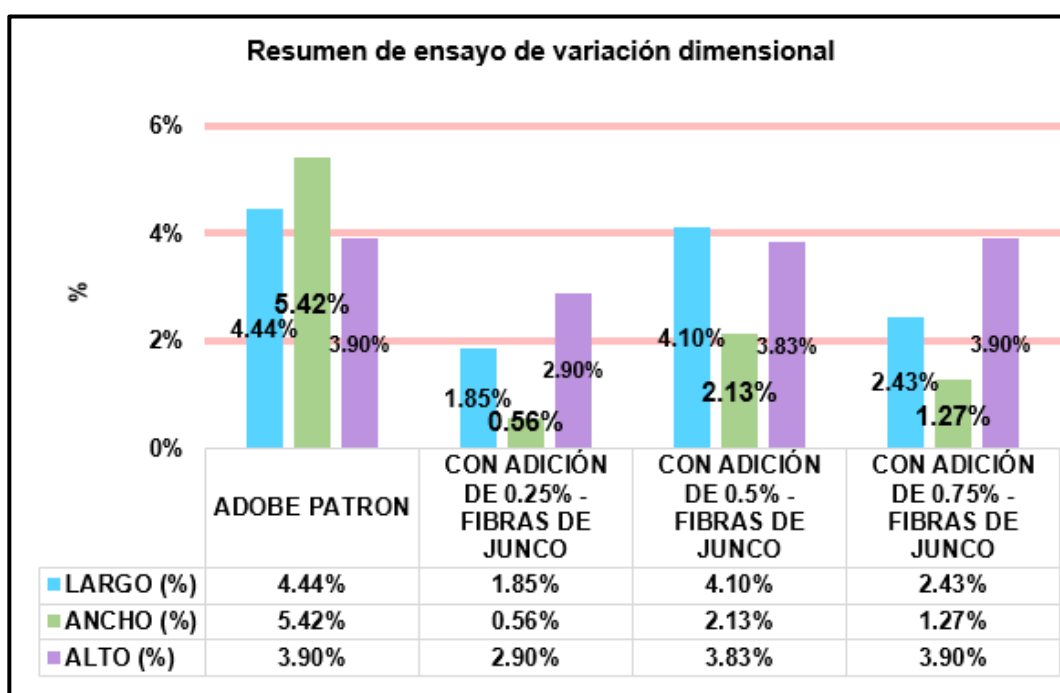


Figura 47. Discusión de resultados de variación dimensional-antecedente

Fuente: (CASTILLO, 2022)

También, para la vigente tesis, para el ensayo de variación dimensional, en el que se examina resultados (tanto en el largo, ancho y alto) de la muestra patrón son: 2.00; 7.60 y 5.70% en el orden dado, asimismo con adición de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal en 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) fueron: (2.20; 6.20 y 6.70%), (1.80; 6.10 y 2.80%) y (1.60; 5.60 y 2.80%) en el orden dado.

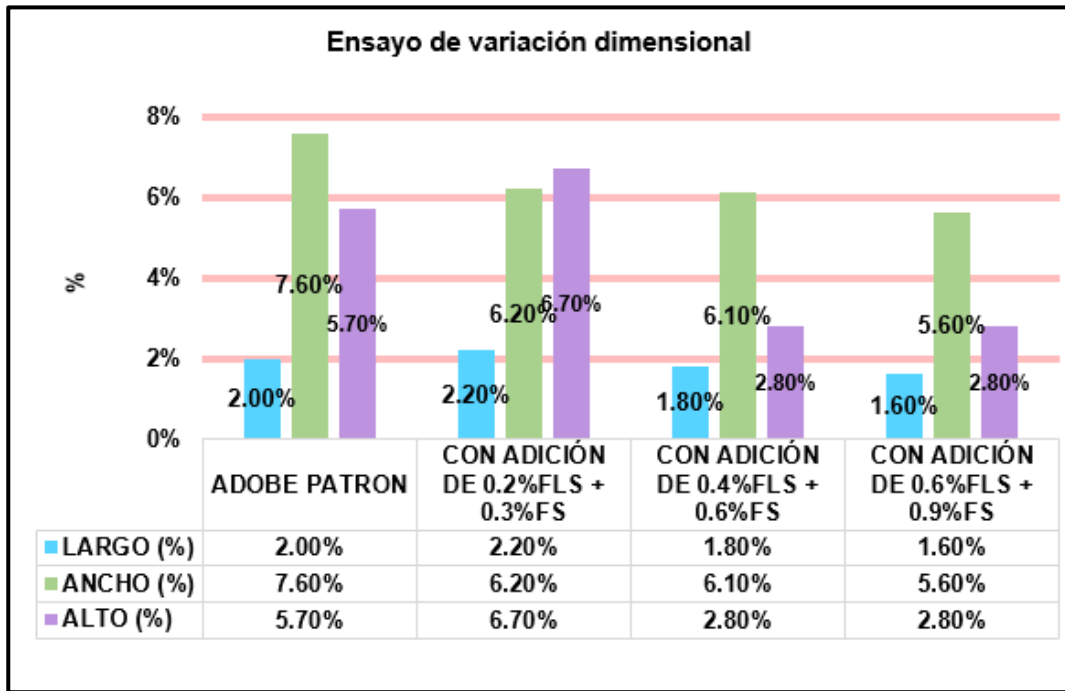


Figura 48. Discusión de resultados de variación dimensional-propio

Fuente: Propia

Además (CASTILLO, 2022), señalan que en la adición de 0.25; 0.50 y 0.75% de fibras de junco se examinó que los %VD decrecieron notablemente, a diferencia de la vigente tesis cuando se hizo la adición del 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal donde decreció de manera más estable.

Del mismo modo, los valores de (CASTILLO, 2022), con la adición de 0.25; 0.50 y 0.75% de fibras de junco, obedecen a las estipulaciones de la E070 la cual indica que los ejemplares pertenecen a una clase TIPO I, de igual manera en la vigente tesis se cumplió con la normativa con la adición del 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal.

Alabeo

De igual forma (CASTILLO, 2022), determina para el ensayo de alabeo, valores promedios adquiridos, en el que se examina resultados (tanto en la concavidad y convexidad) es 3.30 y 2.95mm correlativamente.

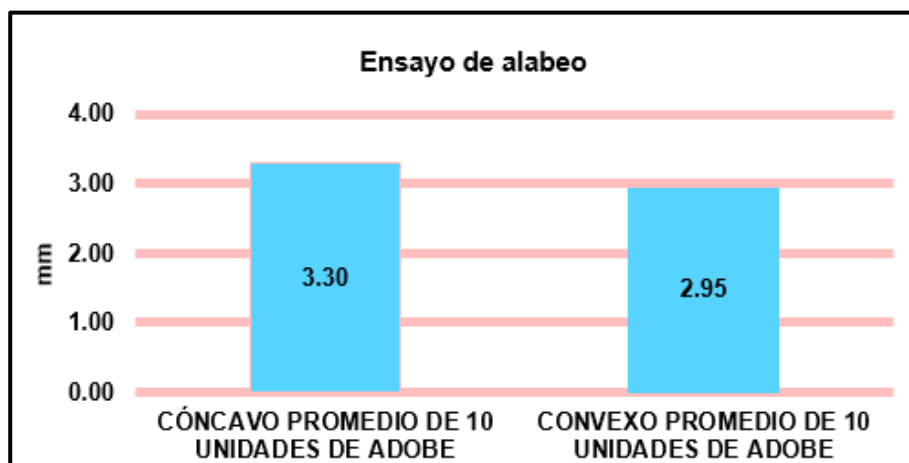


Figura 49. Discusión de resultados de alabeo-antecedente

Fuente: (CASTILLO, 2022)

De igual forma para la vigente tesis, para el ensayo de alabeo, en el que se examina, valores promedios adquiridos de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal, (tanto en la concavidad y convexidad) es 0.35 y 0.40mm. correlativamente.

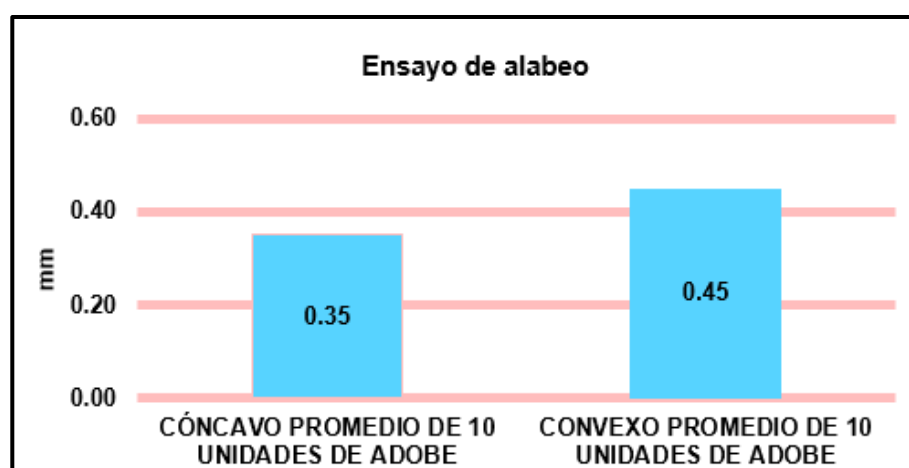


Figura 50. Discusión de resultados de alabeo-propio

Fuente: Propia

Del mismo modo, los valores de (CASTILLO, 2022), obedecen a las estipulaciones de la E080 la cual indica que los ejemplares pertenecen a una clase TIPO I, de igual manera en la vigente tesis se cumplió con la normativa.

OE 2: Determinar cómo influye la adición de fibras lengua de suegra y sisal en el mejoramiento de propiedades mecánicas de muro de adobe, Los Olivos-2023.

Resistencia f'b

Conforme (TISNADO, 2022), determina en su tesis en el que se examina que el resultado en base al ensayo de resistencia f'b de la muestra patrón es: 18.30kg/cm², asimismo con adición de 0.5; 0.75 y 1% de fibras de cabuya se encontró las posteriores estimaciones 20.27; 22.56 y 24.29kg/cm² correlativamente.

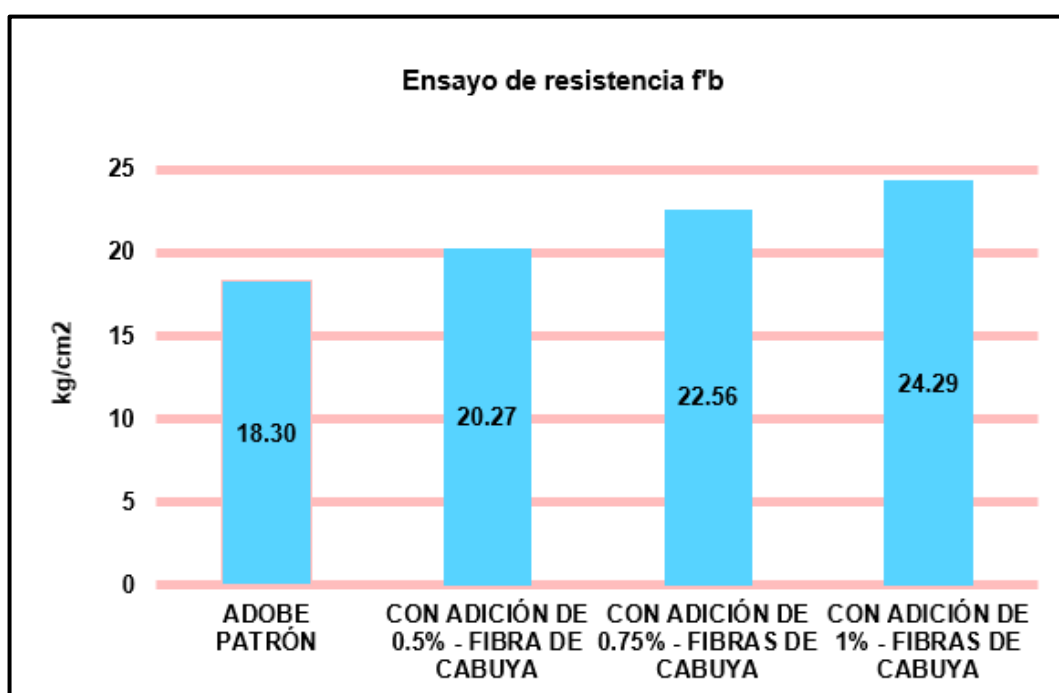


Figura 51. Discusión de resultados de resistencia f'b -antecedente

Fuente: (TISNADO, 2022)

Para la vigente tesis, se examinó que el resultado de la muestra patrón es: 13.35kg/cm², asimismo con adición de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS), de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal, se encontró las posteriores estimaciones 21.35; 23.41 y 17.58kg/cm² correlativamente.

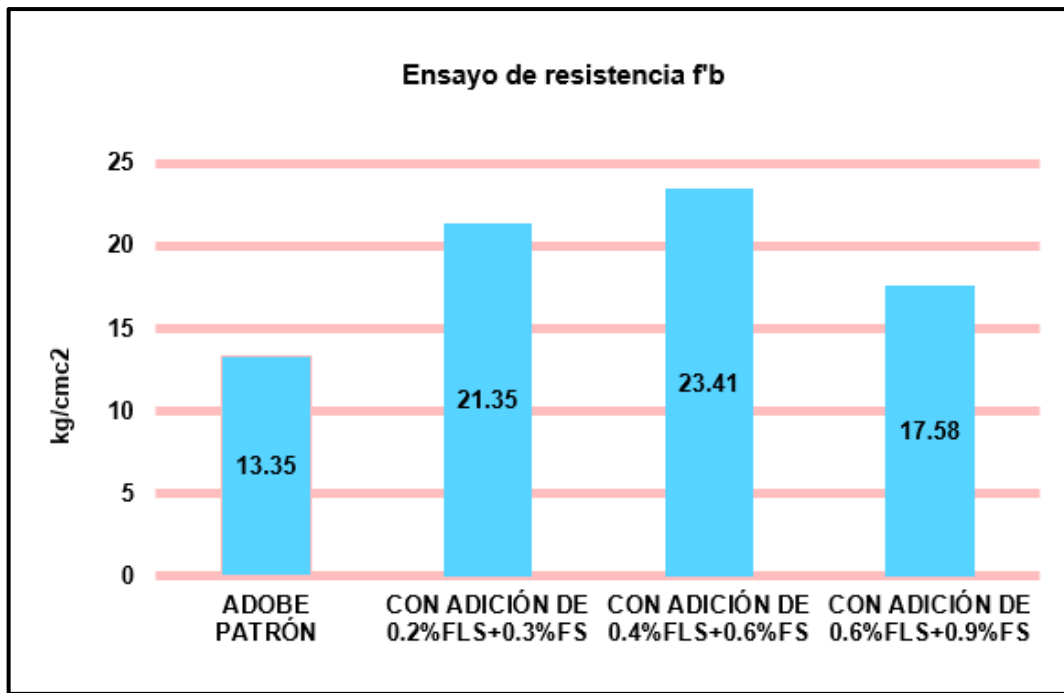


Figura 52. Discusión de resultados de resistencia f'b -propio

Fuente: Propia

Además (TISNADO, 2022), señalan que en la adición de 0.5; 0.75 y 1% de fibras de cabuya se examinó que aumentó un 10.77; 23.28 y 32.73% correlativamente; asimismo en la vigente tesis cuando se hizo la adición del 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS), de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal, se examinó que aumentó en 53.93; 75.36 y 32.73% correlativamente, presentándose una similitud en las estimaciones.

Del mismo modo, los valores de (TISNADO, 2022), con la adición de 0.5; 0.75 y 1% de fibras de cabuya, obedecen a las estipulaciones de la E080 la cual indica que la resistencia f'b mínima es 10.2kg/cm², de igual manera en la vigente tesis se cumplió con la normativa con la adición del 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal.

Resistencia f'm

Conforme (CHAMBI, y otros, 2022), determina en su tesis en el que se examina que el resultado en base al ensayo de resistencia f'm de la muestra patrón es: 7.12kg/cm², asimismo con adición de 0.5; 1 y 2% de fibras de cañihua se encontró las posteriores estimaciones 11.54; 12.57 y 11.81kg/cm² correlativamente, para lo cual se examinó que aumentó un 62.08; 76.54 y 65.87% correlativamente.

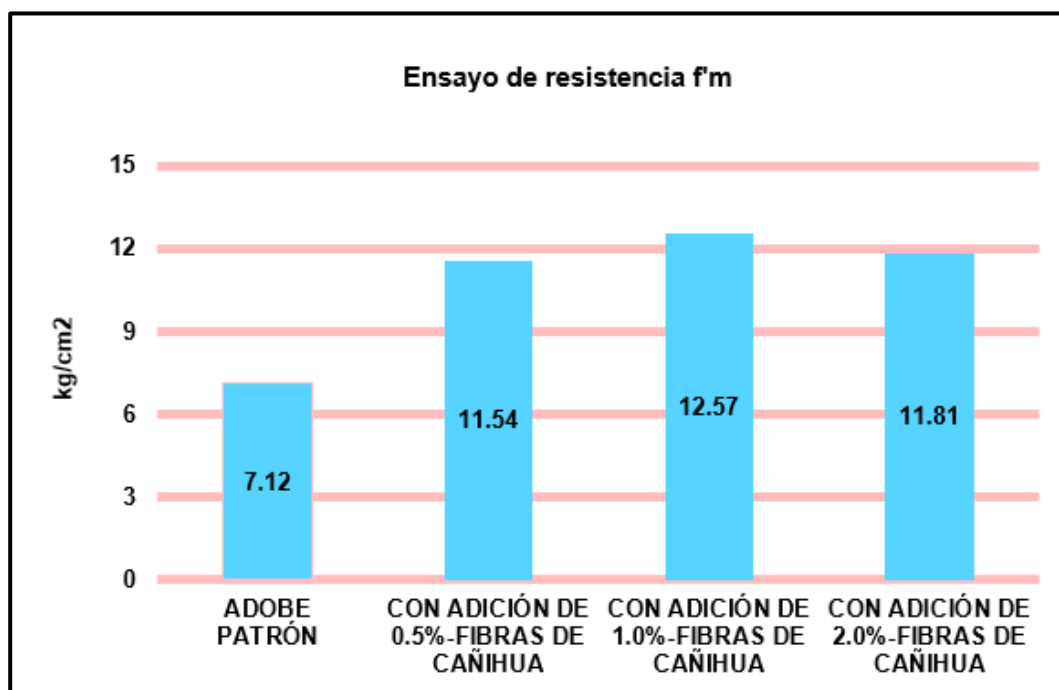


Figura 53. Discusión de resultados de resistencia f'm -antecedente

Fuente: (CHAMBI, y otros, 2022)

Para la vigente tesis, se examinó que el resultado de la muestra patrón es: 6.50kg/cm², asimismo con adición de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS), de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal, se encontró las posteriores estimaciones 6.98; 6.64 y 6.37kg/cm² correlativamente.

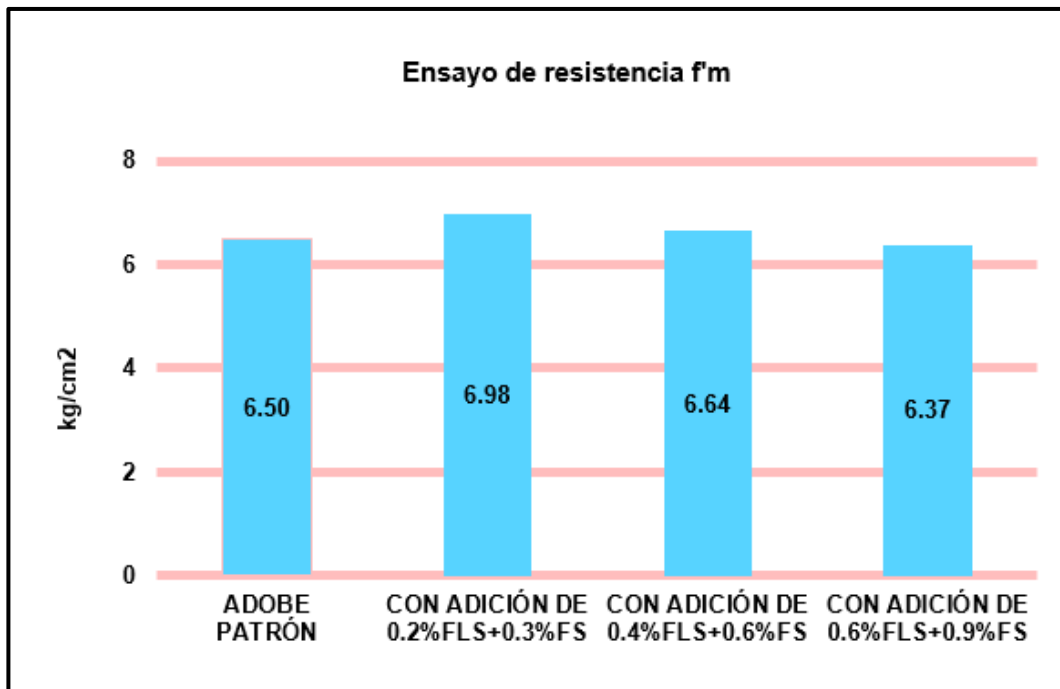


Figura 54. Discusión de resultados de resistencia f'm -propio

Fuente: Propia

Además (CHAMBI, y otros, 2022), señalan que en la adición de 0.5; 1 y 2% de fibras de cañihua se examinó que aumentó un 62.08; 76.54 y 65.87% correlativamente; asimismo en la vigente tesis cuando se hizo la adición del 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal, se examinó que al integrar 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS) y 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) aumentó en 7.38 y 2.15%, a diferencia que al añadir 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS), de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal, decreció en -92.31%, presentándose una similitud en las estimaciones.

Del mismo modo, los valores de (CHAMBI, y otros, 2022), obedecen a las estipulaciones de la E080 la cual indica que la resistencia mínima es 6.12kg/cm², de igual manera en la vigente tesis se cumplió con la normativa con la adición del 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS).

Resistencia v'm

Conforme (CASTILLO, 2022), determina en su tesis en el que se examina que el resultado en base al ensayo de resistencia v'm de la muestra patrón es: 0.28kg/cm², asimismo con adición de 0.25; 0.5 y 0.75% de fibras de junco se encontró las posteriores estimaciones 0.35; 0.23 y 0.18kg/cm² correlativamente.

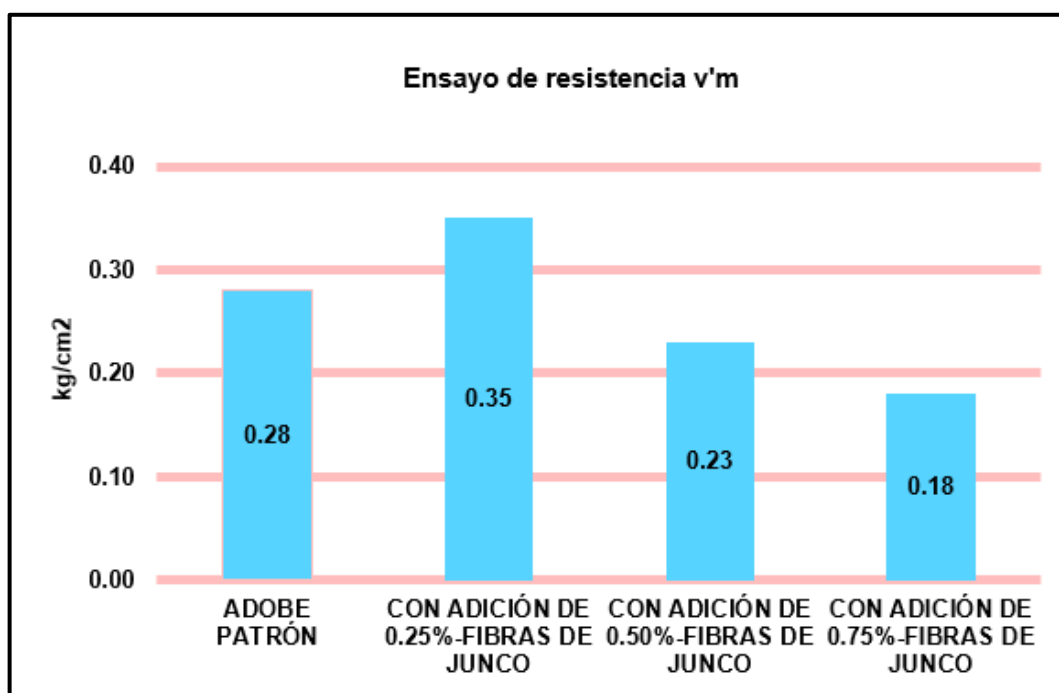


Figura 55. Discusión de resultados de resistencia v'm-antecedente

Fuente: (CASTILLO, 2022)

Para la vigente tesis, se examinó que el resultado de la muestra patrón es: 0.30kg/cm², asimismo con adición de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS), de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal, se encontró las posteriores estimaciones 0.40; 0.60 y 0.50kg/cm² correlativamente.

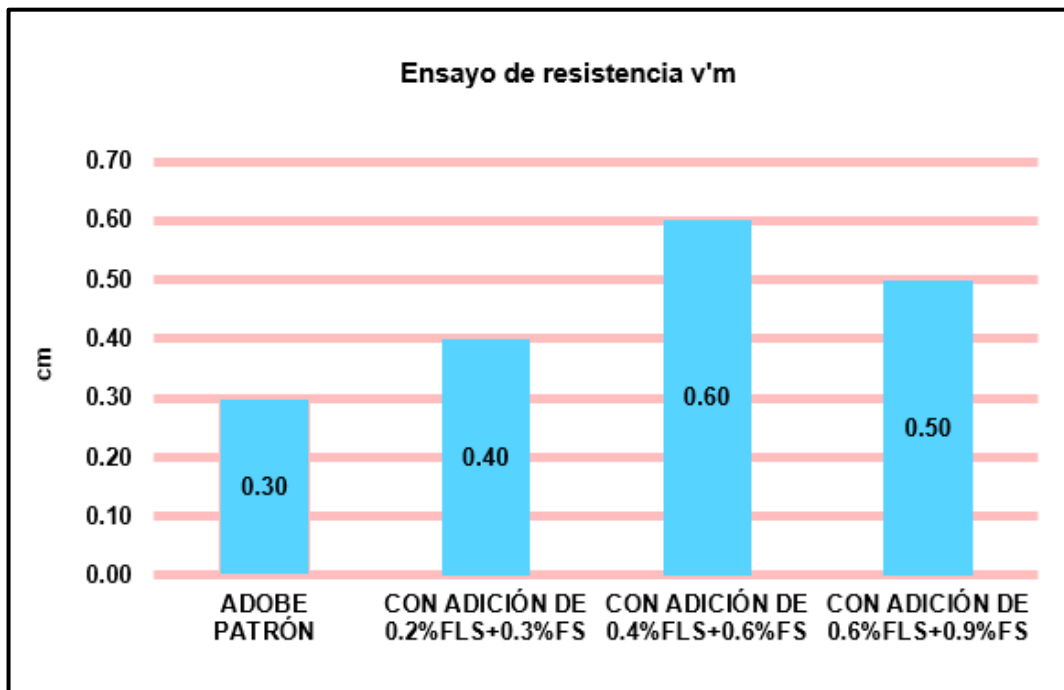


Figura 56. Discusión de resultados de resistencia v'm -propio

Fuente: Propia

Además (CASTILLO, 2022), señala en la adición de 0.25 y 0.5% de fibras de junco se examinó que aumentó un 24.64 y 11.02% correlativamente, a diferencia que al añadir 0.75% de fibras de junco decreció en -6.48%; asimismo en la vigente tesis cuando se hizo la adición del 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) de la combinación de fibras de lengua y sisal se examinó aumentó en 33.33; 100.00 y 66.67% correlativamente, presentándose una similitud en las estimaciones.

Del mismo modo los valores de (CASTILLO, 2022), obedecen a las estipulaciones de la E080 la cual indica que la resistencia mínima es 0.25kg/cm², de igual manera en la vigente tesis se cumplió con la normativa con la adición del 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS).

OE 3: Determinar cómo influye la dosificación de fibras lengua de suegra y sisal en el mejoramiento de propiedades de muro de adobe, Los Olivos-2023.

Descripción de muestra para ensayos

Conforme (TISNADO, 2022), determina en su tesis en el que se examina que la muestra contiene un %Grava de 0.4%, %Arena de 30.3% y %Finos de 69.4%.

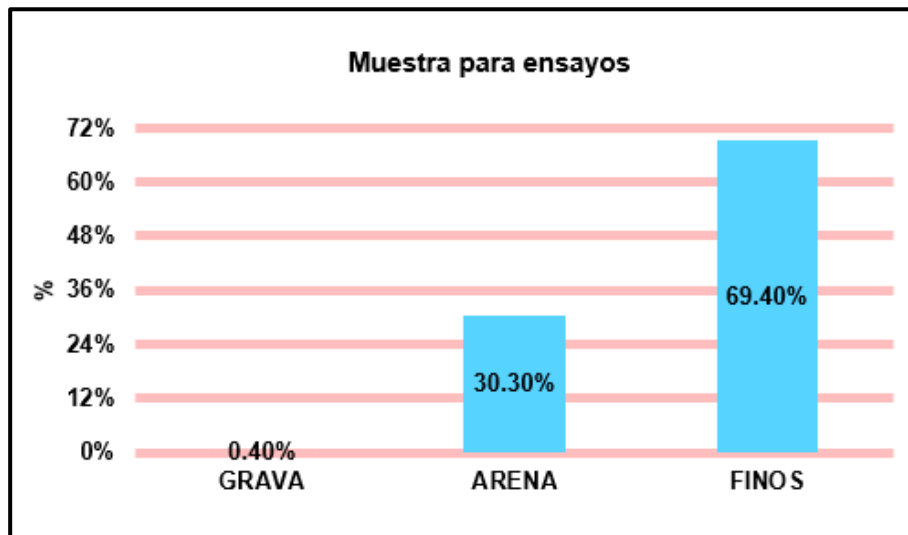


Figura 57. Discusión de resultados de muestra-antecedente

Fuente: (TISNADO, 2022)

Para la vigente tesis, se examinó que la muestra contiene un %Grava de 6.7%, %Arena de 64.7% y %Finos de 28.6%.

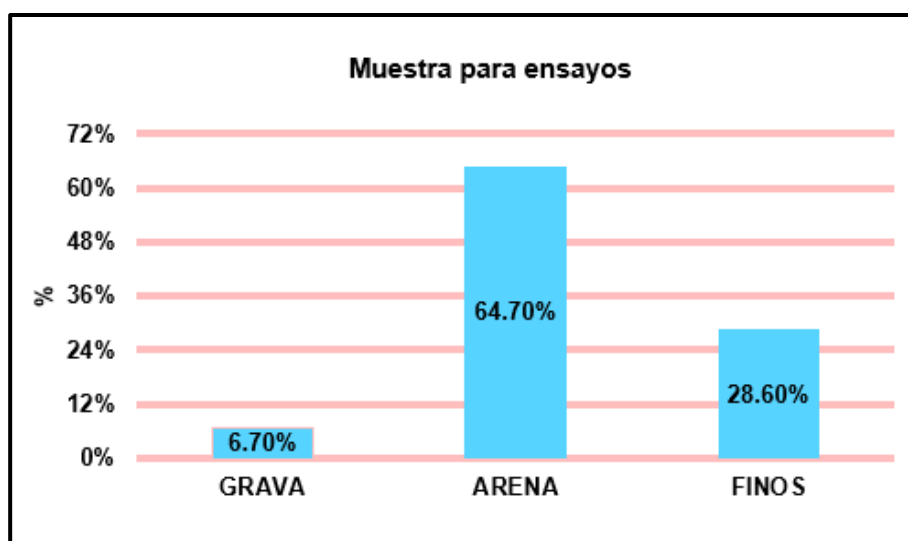


Figura 58. Discusión de resultados de muestra-propio

Fuente: Propia

Del mismo modo, los valores de (TISNADO, 2022), obedecen a las estipulaciones brindado por el MVCS en el 2010, donde indica las siguientes especificaciones para una tierra apta para la elaboración de ejemplares de adobe debe tener una aproximación de: arcilla (10-20%), limo (15-25%) y arena (55-70%), dónde se verifica que se cumplió con todos los estándares requeridos, de igual manera en la vigente tesis se cumplió con la normativa.

Resumen de la influencia de la FLS y FS en los ensayos

Conforme (CASTILLO, 2022), para el ensayo de variación dimensional, examina resultados (tanto en el largo, ancho y alto) de la muestra patrón son: (4.44; 5.42 y 3.9%) en el orden dado, asimismo con adición de fibras de junco en 0.25; 0.5 y 0.75% fueron: (1.85; 0.56 y 2.90%), (4.10; 2.13 y 3.83%) y (2.43; 1.27 y 3.90%) en el orden dado.

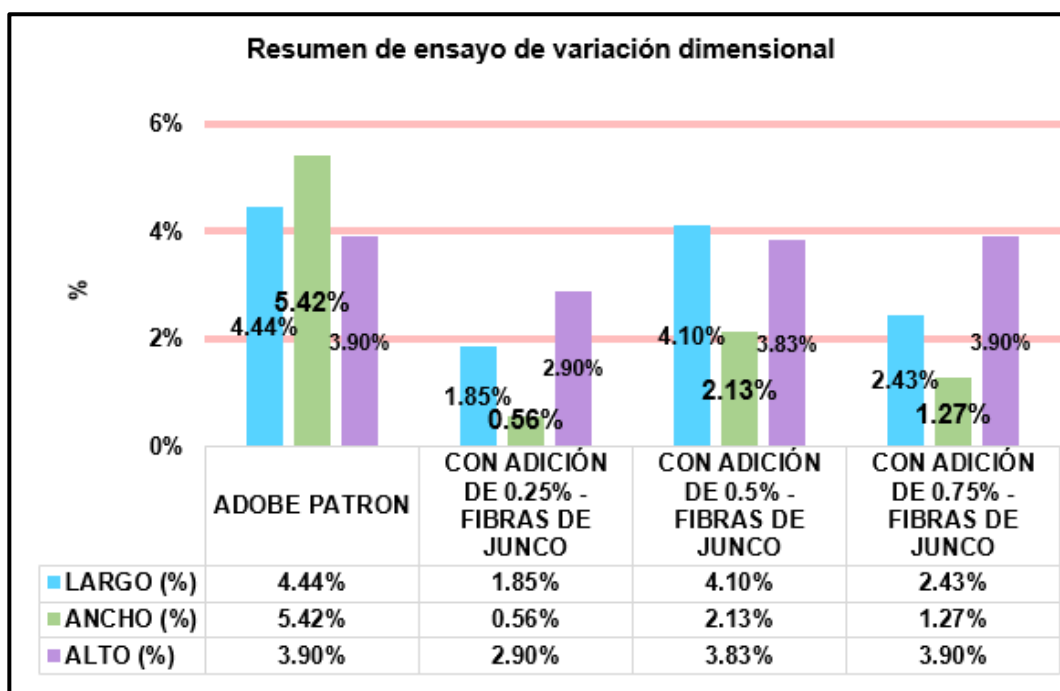


Figura 59. Discusión de sinopsis de variación dimensional-antecedente

Fuente: (CASTILLO, 2022)

También, para la vigente tesis, para el ensayo de variación dimensional, en el que se examina resultados (tanto en el largo, ancho y alto) de la muestra patrón son: 2.00; 7.60 y 5.70% en el orden dado, asimismo con adición de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal en 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) fueron: (2.20; 6.20 y 6.70%), (1.80; 6.10 y 2.80%) y (1.60; 5.60 y 2.80%) en el orden dado.

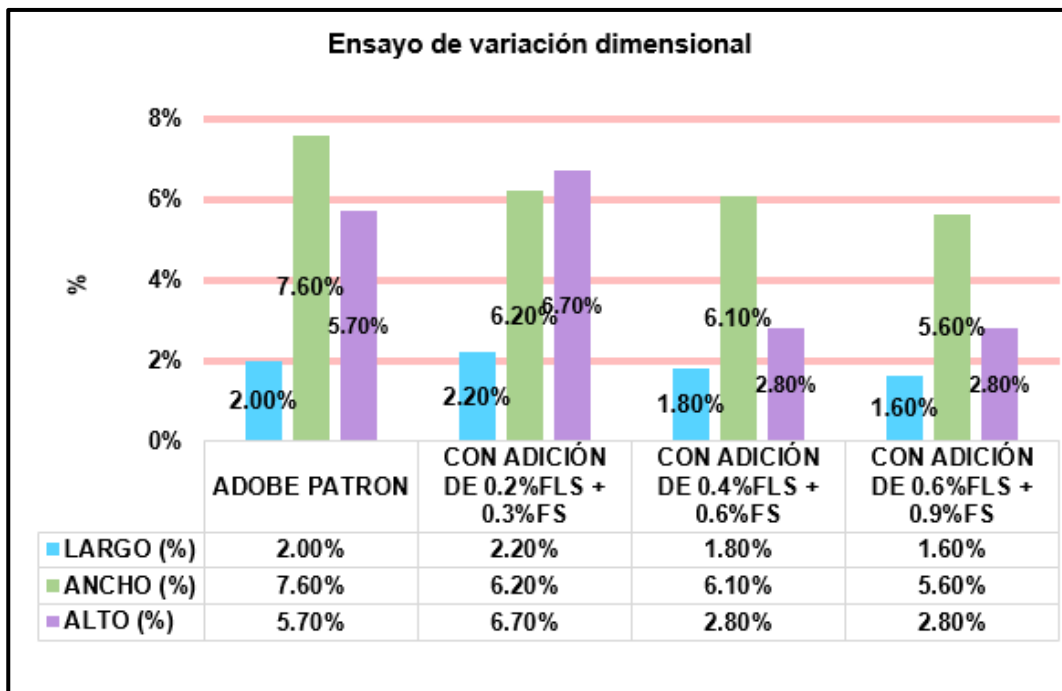


Figura 60. Discusión de sinopsis de variación dimensional-propio

Fuente: Propia

Del mismo modo los valores de (CASTILLO, 2022), obedecen a las estipulaciones de la E070 y de igual manera en la vigente tesis se cumplió con la normativa, influenciando positivamente.

De igual forma (CASTILLO, 2022), determina para el ensayo de alabeo, valores promedios adquiridos, en el que se examina resultados (tanto en la concavidad y convexidad) de 3.30 y 2.95mm correlativamente, de manera que influenciaron positivamente.

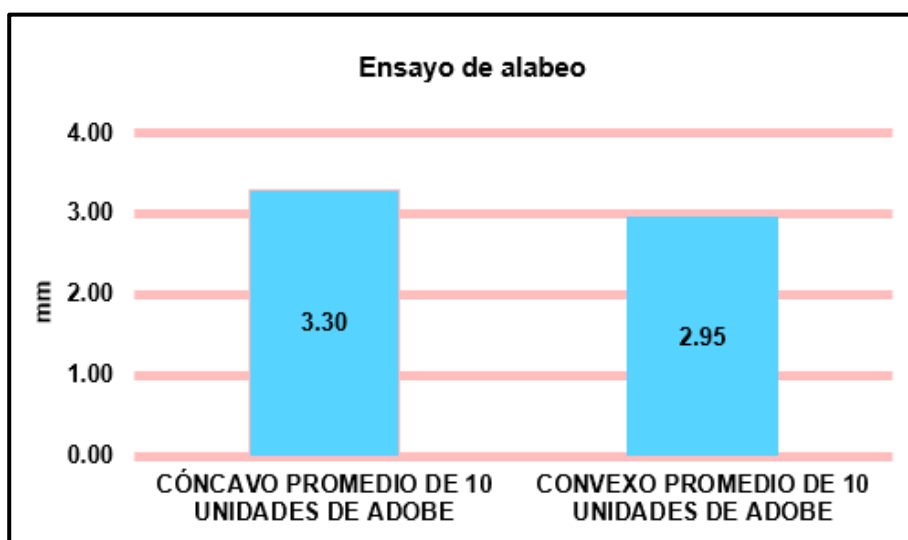


Figura 61. Discusión de sinopsis de alabeo-antecedente

Fuente: (CASTILLO, 2022)

De igual forma, para la vigente tesis, para el ensayo de alabeo, en el que se examina, valores promedios adquiridos, (tanto en la concavidad y convexidad) de 0.35 y 0.40mm. correlativamente.

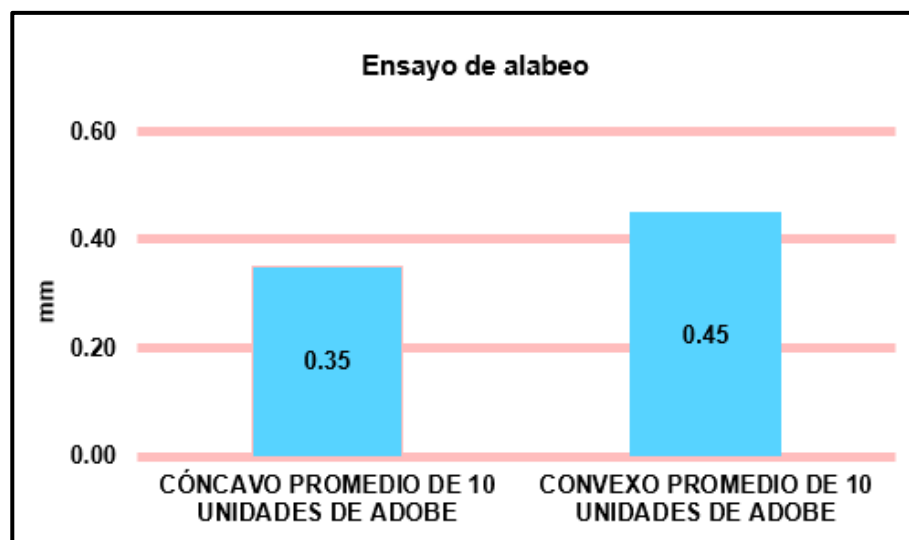


Figura 62. Discusión de sinopsis de alabeo-propio

Fuente: Propia

Del mismo modo, los valores de (CASTILLO, 2022), obedecen a las estipulaciones de la E080 y de igual manera en la vigente tesis se cumplió con la normativa, influenciando positivamente.

Conforme (TISNADO, 2022), para el ensayo de resistencia $f'b$, examina que el resultado promediado de la muestra patrón es: 14.21kg/cm², asimismo con adición de 0.25; 0.5 y 0.75% de fibras de cabuya se encontró las posteriores estimaciones 20.18; 15.69 y 13.91kg/cm² correlativamente.

Asimismo (CHAMBI, y otros, 2022), para el ensayo de resistencia $f'm$, examina que el resultado promediado de la muestra patrón es: 6.17kg/cm², asimismo con adición de 0.25; 0.5 y 0.75% de fibras de cañihua se encontró las posteriores estimaciones 7.69; 6.85 y 5.77kg/cm² correlativamente.

Del mismo modo (CASTILLO, 2022), para el ensayo de resistencia $v'm$, examina que el resultado promediado de la muestra patrón es: 0.28kg/cm², asimismo con adición de 0.25; 0.5 y 0.75% de fibras de junco se encontró las posteriores estimaciones 0.35; 0.23 y 0.18kg/cm² correlativamente.

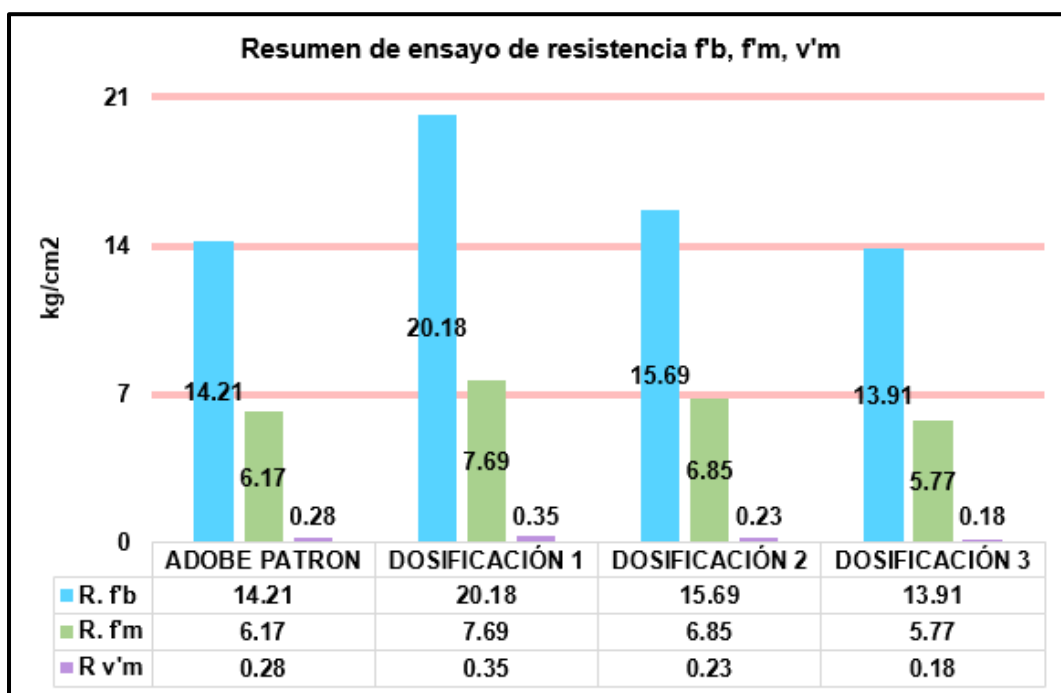


Figura 63. Discusión de sinopsis de resistencia f'b, f'm, v'm-antecedente

Fuente: (CASTILLO, 2022)

Para la vigente tesis, se examinó valores adquiridos del ensayo de resistencia f'b, el resultado promediado de la muestra patrón es: 13.35kg/cm², asimismo con adición de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS), se encontró las posteriores estimaciones 21.35; 23.41 y 17.58kg/cm² correlativamente.

Asimismo, para el ensayo de resistencia f'm, el resultado promediado de la muestra patrón es: 6.50kg/cm², asimismo con adición de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS), se encontró las posteriores estimaciones 6.98; 6.64 y 6.37kg/cm² correlativamente.

Del mismo modo, para el ensayo de resistencia v'm, el resultado promediado de la muestra patrón es: 0.30kg/cm², asimismo con adición de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS), se encontró las posteriores estimaciones 0.40; 0.60 y 0.50kg/cm² correlativamente.

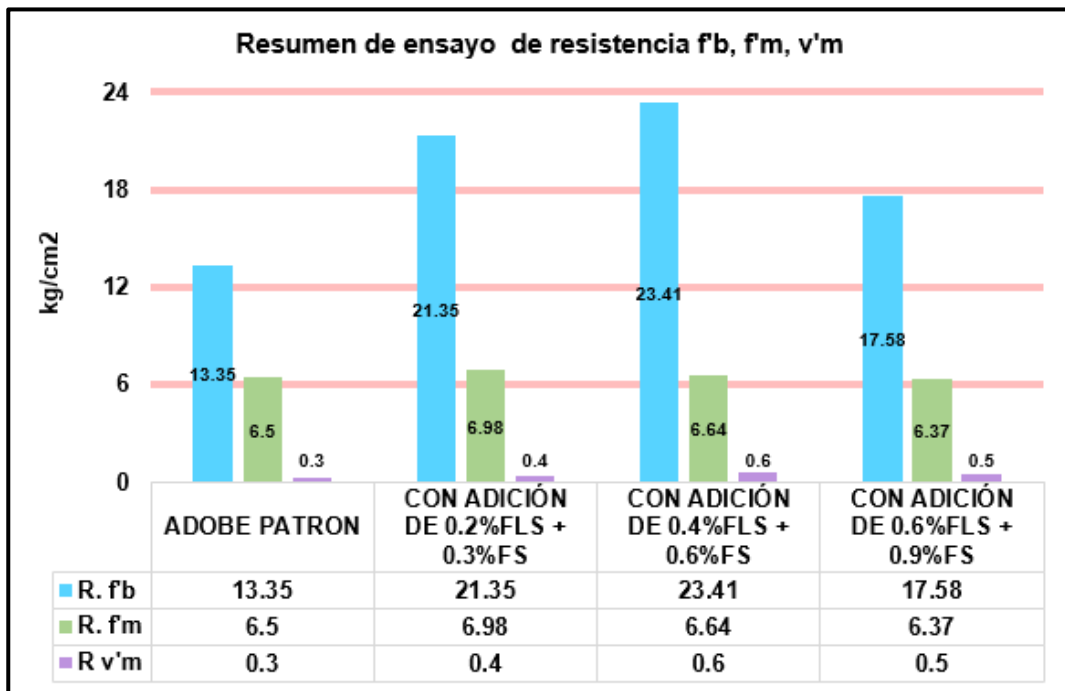


Figura 64. Discusión de sinopsis de resistencia f'b, f'm, v'm-propio

Fuente: Propia

Del mismo modo los valores de (TISNADO, 2022) , (CHAMBI, y otros, 2022) y (CASTILLO, 2022), obedecen a las estipulaciones de la E080 y de igual manera en la vigente tesis se cumplió con la normativa, influenciando positivamente.

VI. CONCLUSIONES

1. En relación a las particularidades de propiedades físicas se manifiesta lo posterior:

- Conforme, a la absorción de adobes, la muestra patrón es 24.64%, asimismo con adición de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal es: 16.58; 13.85 y 11.67% correlativamente; para lo cual se examinó que decreció en -32.71; -43.79 y 52.64% correlativamente, por ende según la E070 la cual estipula que la absorción de los ejemplares de arcilla no debe superar el 22%, se identificó que con adición de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) obedece a las especificaciones, con una dosificación óptima al 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS).

- En variación dimensional, los resultados (tanto en el largo, ancho y alto) de la muestra patrón son: (2.00; 7.60 y 5.70%) en el orden dado, asimismo con adición de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal en 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS), fueron: (2.20; 6.20 y 6.70%), (1.80; 6.10 y 2.80%) y (1.60; 5.60 y 2.80%) en el orden dado para lo cual se examinó que al integrar 0% (0%FLS + 0%FS) se da la mayor variación dimensional con (2.00, 7.60 y 5.70%) en el orden dado, a diferencia que al añadir 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) se da la menor variación dimensional con (1.60; 5.60 y 2.80%) en el orden dado. Por ende, obedece a las especificaciones de la E070 clasifica, clasificándose como un ladrillo de tipo I.

- En alabeo, los valores promedios adquiridos del ensayo de alabeo, en el que se examina resultados (tanto en la concavidad y convexidad) es 0.35 y 0.4mm. de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal. Por ende, obedece a las especificaciones de la E070, clasificándose como un ladrillo de tipo I.

2. En relación a las particularidades de propiedades mecánicas se manifiesta lo posterior:

- Conforme, a la resistencia a compresión - f'_b , la muestra patrón es: 13.35kg/cm², asimismo con adición de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal son 21.35, 23.41 y 17.58kg/cm² correlativamente, para lo cual se examinó que aumentó la resistencia en 53.93; 75.36 y 31.69%. Por ende, obedece a las especificaciones de la E080 la cual indica que la resistencia f'_b mínima es 10.2kg/cm², con una dosificación óptima al 1.0 (0.4%FLS + 0.6%FS).

- En la resistencia a compresión - f'_m , la muestra patrón es: 6.50kg/cm², asimismo con adición de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal, se encontró las posteriores estimaciones 6.98; 6.64 y 6.37kg/cm² correlativamente, para lo cual se examinó que al integrar 0.5% (0.2%FLS + 3%FS) y 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) aumentó la resistencia en 7.38 y 2.15% correlativamente, a diferencia que al añadir 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) decreció en -2.00%. Por ende, obedece a las especificaciones de la E080, con una dosificación óptima al 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS).

- En la resistencia a compresión - v'_m , la muestra patrón es: 0.30kg/cm², asimismo con adición de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS) de la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal, se encontró las posteriores estimaciones 0.40; 0.60 y 0.50kg/cm² correlativamente, para lo cual se examinó que aumentó la resistencia en 33.33; 100.00 y 66.67%. Por ende, obedece a las especificaciones de la E080, con una dosificación óptima al 1.0% (0.4%FLS + 0.6%FS).

3. En relación a la influencia de las fibras de lengua de suegra y sisal en las propiedades de muro de adobe se manifiesta lo posterior:

- Se concluye que la combinación de fibras de lengua de suegra y sisal influyen de manera positiva en el adobe obteniendo la óptima resistencia en compresión- $f'b$ en la dosificación de 1.0 (0.4%FLS + 0.6%FS): (23,41 kg/cm²), aumentando un 75.36%. Conforme a la resistencia en compresión- $f'm$ el óptimo resultado se dio en la dosificación de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS): (6.98 kg/cm²), aumentando un 7.38%. Asimismo con la resistencia en compresión- $v'm$ el óptimo resultado se dio en la dosificación de 1.0 (0.4%FLS + 0.6%FS): (23,41 kg/cm²), aumentando un 100% al adobe patrón. Por lo tanto, con respecto para la resistencia en compresión $f'b$ y $v'm$, estas incrementan con la adición de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS), alcanzando el óptimo comportamiento en 1.0 (0.4%FLS + 0.6%FS) y decayendo en 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS). A diferencia con la resistencia en compresión $f'm$, alcanza el óptimo con la adición de 0.5% (0.2%FLS + 0.3%FS) y decae en 1.0 (0.4%FLS + 0.6%FS) y 1.5% (0.6%FLS + 0.9%FS).

VII. RECOMENDACIONES

- Ejercer los ensayos de propiedades mecánicas obedeciendo a las especificaciones estipuladas por la norma E080.
- Tomar en consideración la norma E030, la cual da a entender que de acuerdo a los distritos y provincias en el Anexo N°1, que las edificaciones de adobe deben ser de 1 piso en zonas sísmicas 3 y 4, y de 2 pisos en zonas sísmicas 1 y 2.
- Considerar la norma E050, la cual da a entender que las edificaciones de adobe deben cimentarse sobre suelos estables o moderadamente estables, sin tomar en consideración suelos granulosos, cohesivos flexibles y arcillosos, asimismo con presencia de arenas sueltas con alto grado de saturación.
- Llevar a cabo 2 ensayos insitu como mínimo para una mejor comprobación si la tierra a emplear es apta o no para la manufacturación de adobes.
- Conforme al ensayo de absorción, variación dimensional y alabeo, se sugiere emplear la norma E070 debido a que en la normativa E080 no se encuentra ninguna especificación que de un sustento.
- Emplear el uso de 2 fibras naturales similares en las dosificaciones, a fin de adquirir una mejor consistencia en la manufacturación de ejemplares de adobe, asimismo para generar un impacto ambiental positivo y reducir costos.
- Usar para futuras investigaciones nuevas longitudes y dosificaciones con la fibra lengua de suegra y otro producto familiar a fin de obtener nuevas mejoras en las propiedades de ejemplares de adobes.
- Realizar el análisis estadístico para darle un mayor soporte a la investigación mediante la comprobación de ambas variables a fin de saber si existe relación entre ellas y que tan fuerte es.

Referencias

- ABOLFAZL, Eslami, HOSEIN, Mohammadi y HOSEIN, Mirabi. 2022,. Palm fiber as a natural reinforcement for improving the properties of traditional adobe bricks. Yazd : Elsevier Ltd., 2022,. Vol. 325. ISSN 0950-0618.
- ANTICO, Federico, ARAYA, Gerardo y CCONCHA, José. 2020. Mechanical and damage similarities of adobe blocks reinforced with natural and industrial fibres. Macul : Matería, 2020. Vol. 25, 4. ISSN 1517-7076.
- ARAYA, G, y otros. 2021,. Experimental evaluation of adobe mixtures reinforced with jute fibers. s.l. : Elsevier Ltd., 2021,. Vol. 276. ISSN 0950-0618.
- ARIAS, José y COVINOS, Mitsuo. 2021,. *Diseño y metodología de la investigación*. Arequipa : Enfoques Consulting EIRL, 2021,. ISBN: 978-612-48444-2-3.
- ARTEAGA, Gabriel. 2020,. ¿Qué es el análisis de datos? Métodos, técnicas y herramientas. [Blog]. s.l. : TestSiteForMe, 2020,.
- ASTM D4318-84. 2005,. Límites de Atterberg. s.l. : American Society for Testing and Materials, 2005,.
- . 2005,. Límites de Atterberg. s.l. : American Society for Testing and Materials, 2005,.
- ASTM.D3039. 2001,. Standard Test Method for Determining Tensile Properties of Geogrids by the Single or Mult Rib Tensile Method”. American Society for Testing and Materials. Pennsylvania : American Society for Testing and Materials, 2001,.
- ASTM.D4318. 2005,. Límites de Atterberg. s.l. : American Society for Testing and Materials, 2005,.
- BABÉ, Colbert, y otros. 2021. Effect of neem thermal and durability properties of adobe bricks. Yaoundé : Elsevier Ltd., 2021. Vol. 7, 5, págs. 686-698. ISSN 2352-4847.
- . 2020. Thermomechanical characterization and durability of adobes reinforced with millet waste fibers (sorghum bicolor). Yaoundé : Elsevier Ltd., 2020. Vol. 13. ISSN 2214-5095.

BASTIS CONSULTORES. 2022,. Criterios de inclusión y exclusión. s.l. : Multiacademia Internacional LLC, 2022,.

BLONDET, Marcial y VARGAS, Julio. 2015,. Casas sismorresistentes y saludables de adobe reforzado con cuerdas. s.l., Perú : Marcial Blondet, 2015,. ISBN: 9789972-42-940-8.

BRIONES, Tito y ESTRADA, Wilmer. 2019,. Compresión axial del adobe compactado con fibras de paja ichu, paja de arroz y paja de trigo. Cajamarca : Universidad Privada del Norte, 2019,.

CARO, Laura. 2019,. 7 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos. 2019,.

CASTILLO, Angel Anibel. 2022. Efecto de la incorporación de fibra de junco en las propiedades del muro de adobe para viviendas unifamiliares, Ica – 2022. [Tesis]. Lima : Universidad César Vallejo, 2022.

CATALÁN, Policarpo, y otros. 2019,. Obtención de las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe mediante ensayos de laboratorio. 2019,. Vol. 29. ISSN online 2007-9621.

CHAMBI, Carlos Alberto y ITUSACA, Danny Rossy. 2022. Comportamiento mecánico de muros de adobe con adición de fibra de cañihua, San Miguel, Puno – 2022. [Tesis]. Lima : Universidad César Vallejo, 2022.

CHONG, Cinthya. 2020,. Propuesta de instalación de una planta procesadora de cuerda sisal (Agave Sisalana) en la Región Lambayeque. Chiclayo : Universidad Católica Santo Toribio de Magrovejo, 2020,.

CICY. 2023,. Yucatán : Centro de Investigación Científica de Yucatán, 2023,.

COS´TI, María, JOANNIS, Loannou y PHILOKYPROU, María. 2021,. Reproduction of traditional adobes using varying percentage contents of straw and sawdust. Chipre : Elsevier, 2021,. Vol. 294. ISSN 0950-0618.

DÍAZ, Neftali. 2016,. Población y muestra. *Técnicas de investigación cualitativas y cuantitativas FAD UAEMex*. Toluca, México : s.n., 2016,.

DUNO, Rodrigo. 2012,. Las fibras de las hojas de la “lengua de vaca”: sanseviera zeylanica willd. (asparagaceae). Yucatán : s.n., 2012,.

- DYNAPAC. 2017,. Granulometría, consistencia y sedimentación – ¿qué se necesita conocer para obtener los mejores resultados en la compactación? [Blog]. s.l. : Dynapac, 2017,.
- E.070. 2019,. s.l., Perú : Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2019,.
- . 2019,. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E.070 Albañilería. s.l., Perú : Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2019,.
- E.080. 2017,. Diseño y construcción con tierra reforzada. s.l., Perú : El Peruano, 2017,.
- FAO. 2009,. *Consistencia del suelo*. s.l. : Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2009,.
- . 2009,. *Fibras del futuro*. s.l. : Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2009,.
- FERNANDÉZ, María y FLORES, Luigi. 2021,. Comportamiento físico mecánico en muros de albañilería de adobe con fibras de hoja de piña - pseudotallo de plátano, Cajamarca – 2021. [Tesis]. Lima : Universidad César Vallejo, 2021,. pág. 2.
- FERNÁNDEZ, María y FLORES, Luigi. 2021,. Comportamiento físico-mecánico en muros de albañilería de adobe con fibras de hoja de piña-pseudotallo de plátano, Cajamarca-2021. [Tesis]. Lima : Universidad César Vallejo, 2021,.
- FIEFITO. 2023,. *Fibra de lana de oveja*. 2023,. Blog.
- GÓMEZ, Gloria. 2021,. Métodos y técnicas de investigación utilizados en los estudios sobre comunicación en España. s.l. : Revista mediterránea de comunicaciób., 2021,. Vol. 12, 1. ISSN: 1989-872X.
- HUSSAIN, M, y otros. 2021,. Properties of Mexican Tropical Palm Oil Flower and Fruit Fibers. Brasilea : MDPI, 2021,. Vol. 9, 11.
- INEI. 2019,. *Casa de adobe: una alternativa de construcción sismorresistente*. Lima : El Comercio, 2019,.
- ITNAC. 2019,. *Fibras minerales parte 2*. Puebla : Instituto textil Nacional, A.C., 2019,.

JOVÉ, Félix, MAR Barbero, M. y FLORES, Nelson. 2019. Assessment of the mechanical performance of three varieties of pine needles as natural reinforcement of adobe. s.l. : Elsevier Ltd, 2019. Vol. 187. ISSN 0950-0618.

LÓPEZ, José, INGUILLAY, Lisbeth y TERCERO, Silvia. 2020,. Ética en la investigación científica. 2020,. Vol. 3, 1. e-ISSN: 2737-6362.

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN DE ADOBE. 2010,. *4 Ladrillos De Adobe Fotos De Stock, Imágenes & Imágenes*. s.l. : Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010,.

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN. 2010,. Edificaciones antisísmicas de adobe. s.l. : Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010,.

MAROOQUÍN, Roberto. 2012. Confiabilidad y validez de instrumentos de investigación. s.l. : Universidad de educación enrique, 2012.

MARTÍN, Aida. 2020,. Estudio comparativo de fibras naturales para reforzar hormigón. Valencia : s.n., 2020,.

MDM. 2023,. *Lengua de suegra*. Lima : Municipalidad de Miraflores, 2023,.

MORENO, Leandro y GARCÍA, Jossie. 2019. Estabilización de adobes con fibras de bambú. Caso de estudio: proyecto de construcción de viviendas de interés social en el barrio "El pantanal", Granada, Nicaragua. Granada : arquitectura +, 2019. Vol. 4, 8.

MOUATASSIM, C., y otros. 2022. Thermal and mechanical characterization of adobes bio-sourced with Pennisetum setaceum fibers and an application for modern buildings. s.l. : Elsevier Ltd., 2022. Vol. 326. ISSN 0950-0618.

MUNICIPALIDAD DE LOS OLIVOS. 2022. Mapa geográfico del distrito de Los Olivos. Lima : s.n., 2022.

NTP 399.613. 2005,. NTP 399.613 - 2005 - disfruta. s.l. : StuDocu, 2005,.

NTP.339.128. 1999,. Suelos. Método de ensayo para el análisis granulométrico. s.l., Perú : Indecopi, 1999,.

NTP.339.129. 2019. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos. s.l., Perú : Inacal, 2019.

NTP.399.613. 2005,. Unidades de albañilería. Métodos de muestreo y ensayos de ladrillos en albañilería. s.l., Perú : Indecopi, 2005,.

OLACIA, Elena, y otros. 2020. Sustainable adobe bricks with seagrass fibres. Mechanical and thermal properties characterization. Messina : Elsevier Ltd., 2020. Vol. 239. ISSN 0950-0618.

PERCAM CORDELEIRA. 2023,. Fibra de sisal. s.l. : PC, 2023,.

PERONI, M, y otros. 2020,. Dynamic behaviour of adobe bricks in compression: The role of fibres and water content at various loading rates. s.l. : Elsevier Ltd., 2020,. Vol. 230. ISSN 0950-0618.

RAMARKRISHNAN, S., y otros. 2021,. Adobe blocks reinforced with natural fibres: A review. Coimbatore : Elsevier Ltd., 2021,. Vol. 45, 7. ISSN 2214-7853.

RAMOS, Carlos. 2021,. Diseños de investigación experimental. Machala : Universidad Indoamérica, 2021,. Vol. 10, 1. ISSN: 1390-9592.

RATCHAKROM, Chotikan y RODVINIJ, Pisut. 2021. Mechanical behavior of adobe bricks reinforced with water hyacinth fiber. Lanna : Geomate, 2021. Vol. 21, págs. 10-16. ISSN 2186-2990.

REVUELTA, Roberto. 2019,. Observación directa simple. s.l. : Docplayer, 2019,.

RUIZ, Mauricio y JUAN, Jose. 2022. Elaboración de adobes con fibras de Agave angustifolia Haw. en Zumpahuacán, Estado de México. Estrategia para promover el desarrollo local sostenible. Toluca : Con texto humano, 2022. Vol. 1, 1. ISSN 2954-5021.

SAN BARTOLOMÉ, Ángel. 2005,. Comentarios a la norma técnica de edificación E.070 albañilería. Lima : SENCICO, 2005.

STRUCTURALIA. 2022,. Fibras Minerales en la construcción: Ventajas y desventajas. [En línea] Structuralia Blog, 22 de 08 de 2022,. [Citado el: 24 de 05 de 2023.] <https://blog.structuralia.com/fibras-minerales-ventajas-desventajas>.

TISNADO, Osmar Omar. 2022. Evaluación de las propiedades físico mecánicas en muros de albañilería de adobe con adición de fibra de cabuya, Puno - 2022. [Tesis]. Lima : Universiada César Vallejo, 2022.

TORRES, Carlos. 2022,. Estudio de las propiedades mecánicas y físicas del adobe con fibra de planta de maíz, Sicuani – Canchis – Cusco, 2022. Lima : UCV, 2022,.

VARGAS, Zoila. 2009,. La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. San José : Universidad de Costa Rica, 2009,. ISSN: 0379-7082.

VIDAL, Gladys y HORMAZÁBAL, Sujey. 2016,. *Las fibras vegetales y sus aplicaciones*. Primera. Concepción : Trama Impresores S.A., 2016,. págs. 12-13. ISBN 978-956-227-405-0.

ZAMUDIO, Pablo. 1993,. *Práctica Estándar Clasificación de Suelos para Propósitos de Ingeniería (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, SUCS)*. Ámsterdam : ASTM D2487-93, 1993,. Vol. 4.

Anexos

- Anexo 1. Matriz de Consistencia
- Anexo 2. Matriz de Operacionalización de Variables
- Anexo 3. Análisis estadístico de resultados
- Anexo 4. Instrumento de recolección de datos
- Anexo 5. Certificado de validación del instrumento recolección de datos
- Anexo 6: Ensayos
- Anexo 7. Confiabilidad
- Anexo 8. Boleta de pago
- Anexo 9. Cuadro de dosificación y resultados de antecedentes
- Anexo 10. Procedimientos
- Anexo 11. Normativa
- Anexo 12. Propuestas de dimensiones de viviendas
- Anexo 13. Mapas y planos
- Anexo 14. Panel fotográfico

Anexo 1. Matriz de Consistencia

TÍTULO: “Mejoramiento de propiedades de muro de adobe con adición de fibras de lengua de suegra y sisal, Los Olivos-2023”

AUTOR: López Obezo, Nahúm Preusto

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS			
Problema general:	Objetivo general:	Hipótesis general:	I N D E P E N D I E N T E	Fibras de lengua de suegra (FLS) y sisal (FS)	Dosificación	0% = 0% FLS y 0% FS	Balanza de medición		
¿Cómo influye la adición de fibras lengua de suegra y sisal en el mejoramiento de propiedades físico-mecánica de muro de adobe, Los Olivos-2023?	Analizar cómo influye la adición de fibras lengua de suegra y sisal en el mejoramiento de propiedades físico-mecánica de muro de adobe, Los Olivos-2023.	La adición de fibras lengua de suegra y sisal influye de manera positiva en el mejoramiento de propiedades físico-mecánica de muro de adobe, Los Olivos-2023.				0.5% = 0.2% FLS y 0.3% FS			
						1.0% = 0.4% FLS y 0.6% FS			
						1.5% = 0.6% FLS y 0.9% FS			
					Propiedades físicas	Longitud de 50 mm	Flexómetro		
Diámetro de 0,3-0,45 mm									
Problemas específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:			D E P E N D I E N T E	Propiedades físico-mecánico de muro de adobe en viviendas	Propiedades físicas	Resistencia al agua	Fichas de antecedentes de laboratorio
								Posee agentes patógenos	
								Bajo álcalis	
								Celulosa alta	
¿Cómo influye la adición de fibras lengua de suegra y sisal en el mejoramiento de propiedades físicas de muro de adobe, Los Olivos-2023?	Determinar cómo influye la adición de fibras lengua de suegra y sisal en el mejoramiento de propiedades físicas de muro de adobe, Los Olivos-2023.	La adición de fibras lengua de suegra y sisal en el mejoramiento de propiedades físicas de muro de adobe, Los Olivos-2023.	D E P E N D I E N T E	Propiedades físico-mecánico de muro de adobe en viviendas	Propiedades físicas	Ensayo granulométrico (%)	Ficha de resultados de laboratorio de ensayo granulometría según la norma NTP339.134/ASTM D6913		
						Absorción (%)	Ficha de resultados de laboratorio de ensayo de absorción según la norma E.070		
						Clasificación SUCS	Ficha de resultados de ensayo de lab. de clasificación SUCS según norma NTP 339.134/ASTM D2487		
						Límites de Atterberg (%)	Ficha de resultados de laboratorio de ensayo de límites de Atterberg según la norma NTP 339.129 / ASTM D4318		
						Variación dimensional (%)	Ficha de resultados de laboratorio de variación dimensional según la norma NTP 399.613 y NTP 339.604		
						Prueba de alabeo (mm)	Ficha de resultados de laboratorio de ensayo de prueba de alabeo según la norma NTP 399.613		
¿Cómo influye la adición de fibras lengua de suegra y sisal en el mejoramiento de propiedades mecánicas de muro de adobe, Los Olivos-2023?	Determinar cómo influye la adición de fibras lengua de suegra y sisal en el mejoramiento de propiedades mecánicas de muro de adobe, Los Olivos-2023.	La dosificación de fibras lengua de suegra y sisal influye en el diseño y mejoramiento de propiedades de muro de adobe, Los Olivos-2023.	D E P E N D I E N T E	Propiedades físico-mecánico de muro de adobe en viviendas	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión de unidades - f'b (kg/cm ²)	Ficha de resultados del ensayo a resistencia a la compresión según la norma E.080		
						Resistencia a la compresión axial de pilas - f'm (kg/cm ²)	Ficha de resultados del ensayo a resistencia a la compresión axial según la norma E.080		
						Resistencia a la compresión diagonal de muretes - v'm (kg/cm ²)	Ficha de resultados del ensayo a resistencia a la compresión diagonal según la norma E.080		

Anexo 2. Matriz de Operacionalización de Variables

TÍTULO: “Mejoramiento de propiedades de muro de adobe con adición de fibras de lengua de suegra y sisal, Los Olivos-2023”

AUTOR: López Obezo, Nahúm Preusto

VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
Fibras de lengua de suegra (FLS)	La lengua de suegra con el nombre científico de Sansevieria trifasciata, es de origen africano, contando con aproximadamente 130 clases, sus hojas pueden llegar a alcanzar los 140 centímetros de alto y 4.10 centímetros de ancho (M.D.M, 2023, pág. 1).	Las fibras de lengua de suegra y sisal debido a sus propiedades serán incorporadas conforme a una dosificación establecida, además se evaluará sus propiedades físico-mecánicas, para estudiar su reacción en el adobe.	Dosificación de las fibras lengua de suegra (FLS) y sisal (FS)	0% = 0% FLS y 0% FS	Razón	<p>Tipo de Investigación: Aplicada.</p> <p>Nivel de Investigación: Explicativo.</p> <p>Diseño de Investigación: Experimental: Cuasi – Experimental.</p> <p>Enfoque: Cuantitativo.</p> <p>Población: 552 especímenes de adobe</p> <p>Muestra: 146 según la norma E.080</p> <p>Muestreo: No Probabilístico - se ensayará en todas las muestras por conveniencia.</p> <p>Técnica: Observación directa.</p> <p>Instrumento de recolección de datos: - Fichas de recolección de datos - Equipos y herramientas de laboratorio. - Software de análisis de datos. (Excel, IBM SPSS Statistics)</p>
				0.5% = 0.2% FLS y 0.3% FS		
				1.0% = 0.4% FLS y 0.6% FS		
				1.5% = 0.6% FLS y 0.9% FS		
Fibras de sisal (FS)	El sisal con el nombre científico Agave sisalana, o también conocido como henequén suelen crecer en regiones tropicales y subtropicales. Sus tallos tienen dimensiones que oscilan entre 40 a 100 centímetros de diámetro y 1 metro de alto, las hojas varían entre 75 y 150 centímetros de largo y 15 de ancho, en forma de espada. Sus hojas también tienen la capacidad de absorber hasta el 90% de agua. (FAO, 2009, pág. 1)	A fin de la ejecución de especímenes de análisis se elaborarán in situ ensayos del rollito y la bolita (consistencia), seguidamente se trasladarán a laboratorio, para identificar su comportamiento mediante diversos ensayos, empleando un ejemplar patrón y 4 ejemplares con la incorporación de fibras de lengua de suegra y sisal.	Propiedades físicas de fibras	Longitud de 50 mm	Razón	
				Diámetro de 0,3-0,45 mm		
			Propiedades químicas de fibras	Resistencia al agua	Razón	
				Posee agentes patógenos		
Propiedades físico-mecánico de muro de adobe en viviendas	El adobe es un bloque compactado de tierra sin cocer con dimensiones y cargas manipulables por una persona (COS'TI, y otros, 2021, pág. 1) "Muro es arriostrado de la cual su firmeza será en base a componentes de arriostre vertical y horizontal, y adjuntando refuerzos" (E.080, 2017, pág. 5)	A fin de la ejecución de especímenes de análisis se elaborarán in situ ensayos del rollito y la bolita (consistencia), seguidamente se trasladarán a laboratorio, para identificar su comportamiento mediante diversos ensayos, empleando un ejemplar patrón y 4 ejemplares con la incorporación de fibras de lengua de suegra y sisal.	Propiedades físicas de adobes	Resistencia a la compresión f'm (kg/cm2)	Razón	
				Absorción (%)		
				Clasificación SUCS		
				Límites de Atterberg (%)		
				Variación dimensional (%)		
				Prueba de alabeo (mm)		
			Propiedades mecánicas de adobes	Resistencia a la compresión axial f'm (kg/cm2)	Razón	
				Resistencia a la compresión diagonal v'm (kg/cm2)		

Anexo 3. Análisis estadístico de resultados

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE (f'b)

A. PRUEBA DE NORMALIDAD

PASO 1. PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia f'b. Si tienen normalidad.

H1: Hipótesis alterna: Datos de variable Resistencia f'b. No tienen normalidad.

PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

$\alpha = 5\%$ (0.05)

PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA

Para muestras mayores a 50 datos se emplea Kolmogorov-Smirnova ($n > 50$, K - S).

Para muestras menores a 50 datos se emplea Shapiro-Wilk ($n \leq 50$, S - W).

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
FLS_y_FS	,151	4	.	,993	4	,972
RC_fb	,208	4	.	,966	4	,815

a. Corrección de significación de Lilliefors

Leyenda:

- Shapiro-Wilk
- p-valor

Se tienen 4 muestras, por ende se empleará Shapiro-Wilk, con p-valor = 0.815

PASO 4. REGLA DE DECISIÓN

Si $p\text{-valor} \leq \alpha$ Se rechaza la hipótesis nula, si $p\text{-valor} > \alpha$ Se acepta la hipótesis nula.

p-valor = 0.815

Comparación: $0.815 > 0.05$, por ende se acepta la hipótesis nula.

PASO 5. CONCLUSIÓN

Los datos de la variable resistencia f'b tienen normalidad con un nivel de significancia de 5%.

B. CORRELACIÓN DE PEARSON

PASO1. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia f'b. Si tienen homogeneidad

H1: Hipótesis alterna: Datos de variable Resistencia f'b. No tienen homogeneidad.

PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

$\alpha = 5\%$ (0.05)

PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON

		FLS_y_FS	RC_fb
FLS_y_FS	Correlación de Pearson	1	,430
	Sig. (bilateral)		,570
	N	4	4
RC_fb	Correlación de Pearson	,430	1
	Sig. (bilateral)	,570	
	N	4	4

Leyenda:

- Coeficiente r de Pearson
- p-valor

Se tiene un p-valor = 0.570 y coeficiente de r de Pearson de 0.430 (43.0%)

PASO 4. REGLA DE DECISIÓN

Si $p\text{-valor} \leq \alpha$ Se rechaza la hipótesis nula, si $p\text{-valor} > \alpha$ Se acepta la hipótesis nula.

p-valor = 0.570

Comparación: $0.570 > 0.05$, por ende se acepta la hipótesis nula.

PASO 5. CONCLUSIÓN

Existe una correlación **positiva moderada**, entre la variable **Resistencia f'b** y la variable **Fibras de lengua de suegra y sisal**, con un **coeficiente de correlación de r de Pearson de 0.430**.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DE PILAS DE ADOBE (f'm)

A. PRUEBA DE NORMALIDAD

PASO 1. PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia f'b. Si tienen normalidad.
 H1: Hipótesis alterna: Datos de variable Resistencia f'b. No tienen normalidad.

PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

$\alpha = 5\%$ (0.05)

PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA

Para muestras mayores a 50 datos se emplea Kolmogorov-Smirnova ($n > 50$, K - S).
 Para muestras menores a 50 datos se emplea Shapiro-Wilk ($n \leq 50$, S - W).

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
FLS_y_FS	,151	4	.	,993	4	,972
RC_fm	,223	4	.	,947	4	,695

a. Corrección de significación de Lilliefors

Legenda:

□ Shapiro-Wilk
 □ p-valor

Se tienen 4 muestras, por ende se empleará Shapiro-Wilk, con p-valor = 0.695

PASO 4. REGLA DE DECISIÓN

Si $p\text{-valor} \leq \alpha$ Se rechaza la hipótesis nula, si $p\text{-valor} > \alpha$ Se acepta la hipótesis nula.
 p-valor = 0.695
 Comparación: $0.695 > 0.05$, por ende se acepta la hipótesis nula.

PASO 5. CONCLUSIÓN

Los datos de la variable resistencia f'b tienen normalidad con un nivel de significancia de 5%.

B. CORRELACIÓN DE PEARSON

PASO1. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia f'm. Si tienen homogeneidad
 H1: Hipótesis alterna: Datos de variable Resistencia f'm. No tienen homogeneidad.

PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

$\alpha = 5\%$ (0.05)

PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON

Correlaciones			
		FLS_y_FS	RC_fm
FLS_y_FS	Correlación de Pearson	1	-,359
	Sig. (bilateral)		,641
	N	4	4
RC_fm	Correlación de Pearson	-,359	1
	Sig. (bilateral)	,641	
	N	4	4

Legenda:

□ Coeficiente r de Pearson
 □ p-valor

Se tiene un p-valor = 0.641 y coeficiente de r de Pearson de -0.359 (-35.9%)

PASO 4. REGLA DE DECISIÓN

Si $p\text{-valor} \leq \alpha$ Se rechaza la hipótesis nula, si $p\text{-valor} > \alpha$ Se acepta la hipótesis nula.
 p-valor = 0.641
 Comparación: $0.641 > 0.05$, por ende se acepta la hipótesis nula.

PASO 5. CONCLUSIÓN

Existe una correlación **negativa baja**, entre la variable **Resistencia f'm** y la variable **Fibras de lengua de suegra y sisal**, con un **coeficiente de correlación de r de Pearson de -0.359**.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES DE ADOBE (v'm)

A. PRUEBA DE NORMALIDAD

PASO 1. PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia v'm. Si tienen normalidad.
 H1: Hipótesis alterna: Datos de variable Resistencia v'm. No tienen normalidad.

PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

$\alpha = 5\%$ (0.05)

PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA

Para muestras mayores a 50 datos se emplea Kolmogorov-Smirnova ($n > 50$, K - S).
 Para muestras menores a 50 datos se emplea Shapiro-Wilk ($n \leq 50$, S - W).

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
FLS_y_FS	,151	4	.	,993	4	,972
RC_vm	,151	4	.	,993	4	,972

a. Corrección de significación de Lilliefors

Legenda:

Shapiro-Wilk

p-valor

Se tienen 4 muestras, por ende se empleará Shapiro-Wilk, con p-valor = 0.972

PASO 4. REGLA DE DECISIÓN

Si $p\text{-valor} \leq \alpha$ Se rechaza la hipótesis nula, si $p\text{-valor} > \alpha$ Se acepta la hipótesis nula.
 $p\text{-valor} = 0.972$
 Comparación: $0.972 > 0.05$, por ende se acepta la hipótesis nula.

PASO 5. CONCLUSIÓN

Los datos de la variable resistencia f'b tienen normalidad con un nivel de significancia de 5%.

B. CORRELACIÓN DE PEARSON

PASO1. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia v'm. Si tienen homogeneidad
 H1: Hipótesis alterna: Datos de variable Resistencia v'm. No tienen homogeneidad.

PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

$\alpha = 5\%$ (0.05)

PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON

Correlaciones			
		FLS_y_FS	RC_vm
FLS_y_FS	Correlación de Pearson	1	,800
	Sig. (bilateral)		,200
	N	4	4
RC_vm	Correlación de Pearson	,800	1
	Sig. (bilateral)	,200	
	N	4	4

Legenda:

Coeficiente r de Pearson

p-valor

Se tiene un p-valor = 0.200 y coeficiente de r de Pearson de 0.800 (80.0%)

PASO 4. REGLA DE DECISIÓN

Si $p\text{-valor} \leq \alpha$ Se rechaza la hipótesis nula, si $p\text{-valor} > \alpha$ Se acepta la hipótesis nula.
 $p\text{-valor} = 0.200$
 Comparación: $0.200 > 0.05$, por ende se acepta la hipótesis nula.

PASO 5. CONCLUSIÓN

Existe una correlación **positiva muy alta**, entre la variable **Resistencia v'm** y la variable **Fibras de lengua de suegra y sisal**, con un **coeficiente de correlación de r de Pearson de 0.800**.

Anexo 4. Instrumento de recolección de datos



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO (ASTM D6913, NTP 339.134)

SOLICITANTE: López Obezo, Nahúm Preusto

PROYECTO: Mejoramiento de propiedades de muro de adobe con adición de fibras de lengua de suegra y sisal en viviendas, Los Olivos-2023

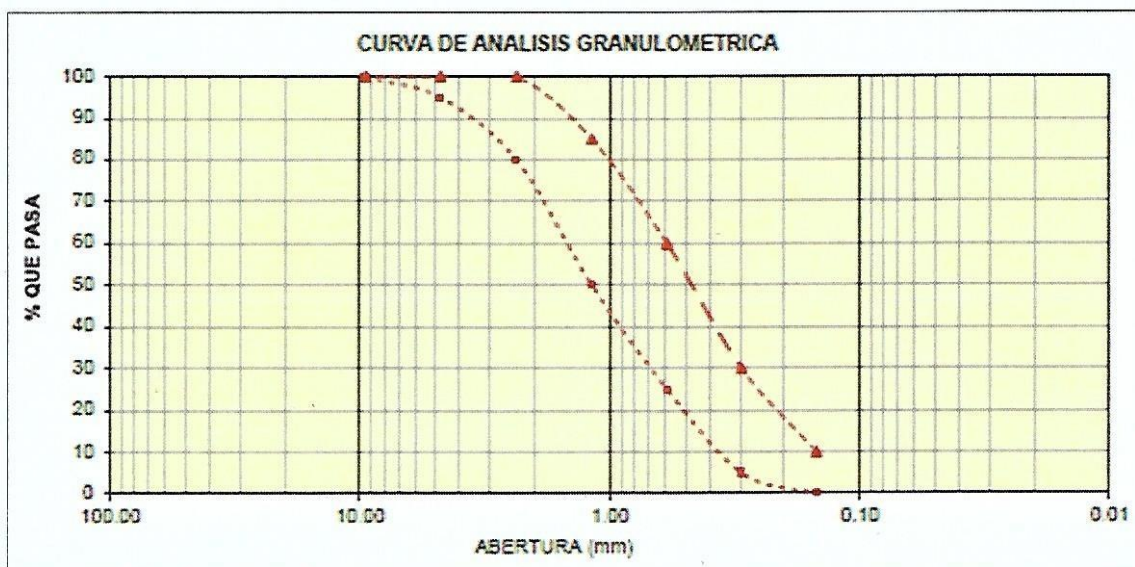
PROCEDENCIA: Departamento de Lima, Provincia de Lima, Distrito de Los Olivos

FECHA:

MUESTRA: Suelo con fines de uso en unidades de adobe o tierra reforzada

TAMIZ N°	ABERTURA DE MATIZ (mm)	RETENIDO EN EL TAMIZ			PASA POR EL TAMIZ		% QUE PASA	
		GRAMOS	% PACIAL	% ACUMULADO	GRAMOS	%	NORMA AST C-33	
3/8"	9.500						100	100
N°4	4.750						95	100
N°8	2.360						80	100
N°16	1.180						50	85
N°30	0.590						25	60
N°50	0.297						5	30
N°100	0.149						0	10
Cazoleta								
Peso total + Caz.		0.00						

M.F.=




W. Diana Espinoza Carhuacusma
INGENIERA CIVIL
CIP. N° 238547




ALEXIS MIRANDA RUCOBA
INGENIERO CIVIL
CIP: 238713


SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉR
INGENIERO CIVIL
CIP 51630



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO (ASTM D6913, NTP 339.134)

SOLICITANTE: López Obezo, Nahúm Preusto

PROYECTO: Mejoramiento de propiedades de muro de adobe con adición de fibras de lengua de suegra y sisal en viviendas, Los Olivos-2023

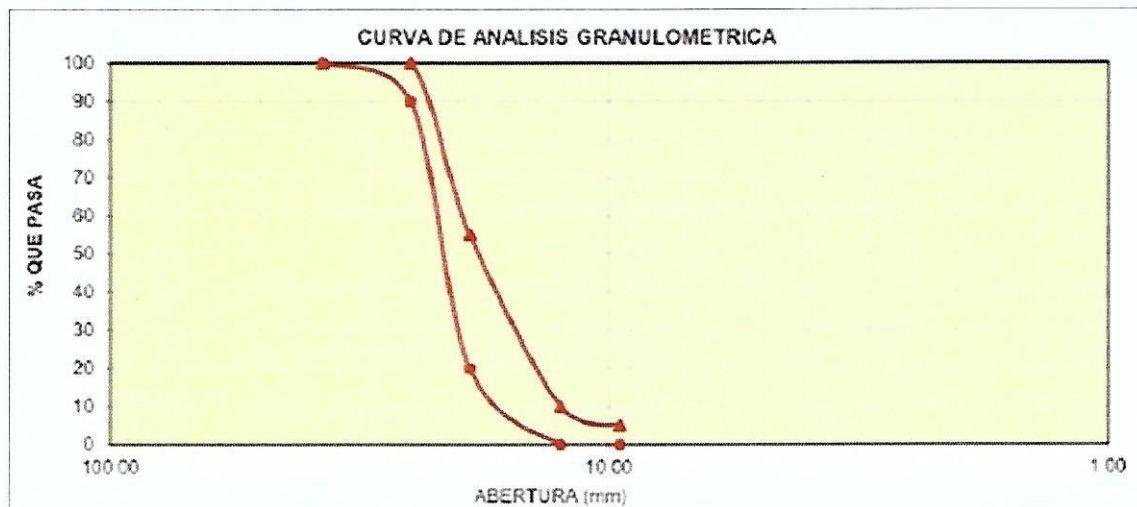
PROCEDENCIA: Departamento de Lima, Provincia de Lima, Distrito de Los Olivos

FECHA:

MUESTRA: Suelo con fines de uso en unidades de adobe o tierra reforzada

TAMIZ N°	ABERTURA DE MATIZ (mm)	RETENIDO EN EL TAMIZ			PASA POR EL TAMIZ		% QUE PASA	
		GRAMOS	% PACIAL	% ACUMULADO	GRAMOS	%	NORMA AST C-33	
2 1/2"	63.00							
2"	50.00							
1 1/2"	37.500						100	100
1"	25.00						95	100
3/4"	19.00						20	55
1/2"	12.00						50	85
3/8"	9.500						0	10
N°4	4.750						0	5
N°8	2.360							
Cazoleta								
Peso total +Caz.		0.00						

M.F.=




W. Diana Espinoza Camuacusma
INGENIERA CIVIL
CIP. N° 238547


R. ALEXIS MIRANDA RUCOBA
INGENIERO CIVIL
CIP: 238713


SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉR
INGENIERO CIVIL
CIP 51620



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD (ASTM D4318, NTP 339.129)

SOLICITANTE: López Obezo, Nahúm Preusto

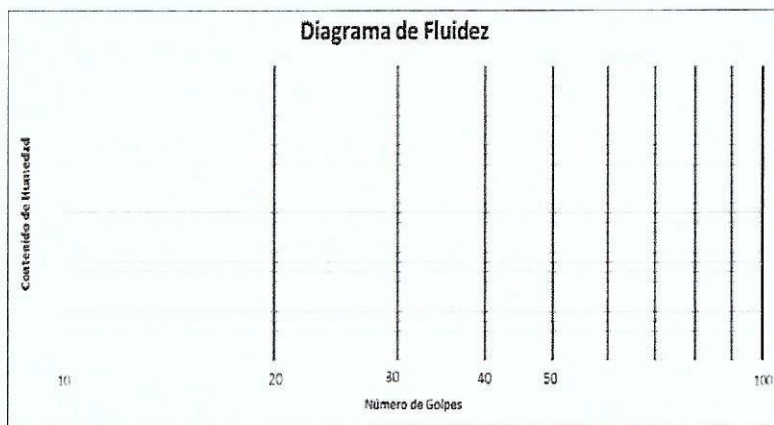
PROYECTO: Mejoramiento de propiedades de muro de adobe con adición de fibras de lengua de suegra y sisal en viviendas, Los Olivos-2023

PROCEDENCIA: Departamento de Lima, Provincia de Lima, Distrito de Los Olivos

FECHA:

MUESTRA: Suelo con fines de uso en unidades de adobe o tierra reforzada

N°	DESCRIPCIÓN	UND	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
			F-1	F-2	F-3	A-1	A-2
1	Tara						
2	Masa de la tara (g)	g					
3	Masa muestra húmeda + tara	g					
4	Masa muestra seca + tara	g					
5	Masa muestra húmeda	g					
6	Masa muestra seca	g					
7	Masa del agua	g					
8	Contenido de humedad	%					
9	Número de golpes						



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LL	
LP	
IP	

W. Diana Espinoza Carhuacusma
INGENIERA CIVIL
CIP. N° 238547

R. ALEXIS MIRANDA RUCOBA
INGENIERO CIVIL
CIP: 238713

SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉR
INGENIERO CIVIL
CIP 53620



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CLASIFICACIÓN DE SUELOS POR EL MÉTODO SUCS (ASTM D-2487, NTP 339.134)

SOLICITANTE: López Obezo, Nahúm Preusto

PROYECTO: Mejoramiento de propiedades de muro de adobe con adición de fibras de lengua de suegra y sisal en viviendas, Los Olivos-2023

PROCEDENCIA: Departamento de Lima, Provincia de Lima, Distrito de Los Olivos

FECHA:

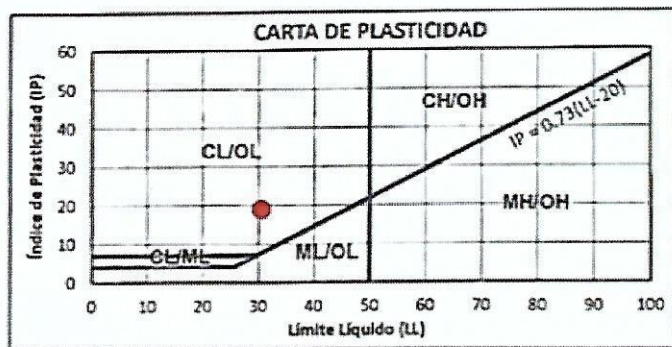
MUESTRA: Suelo con fines de uso en unidades de adobe o tierra reforzada

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D-6913)		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	76.200	100.00
2"	50.800	100.00
1 ½"	38.100	100.00
1"	25.400	100.00
¾"	19.000	100.00
½"	12.500	100.00
3/8"	9.500	100.00
N° 4	4.750	99.79
N° 10	2.000	99.27
N° 20	0.840	97.18
N° 40	0.425	92.09
N° 60	0.250	81.63
N° 100	0.150	57.47
N° 140	0.106	46.60
N° 200	0.075	39.31
< N° 200	-	0.00

Cu	
Cc	

DATOS DE LA MUESTRA			
%W		Peso esp. (g/cm ³)	
LL		% Grava	
LP		% Arena	
IP		% Finos	

CLASIFICACIÓN SUCS			
Suelo de grano:		Gradación	
<15% Grava		Bolones o bloques:	




.....
Sr. Diana Espinoza Carhuacusma
INGENIERA CIVIL
CIP. N° 238547



.....
R. ALEXIS MIRANDA RUCOBA
INGENIERO CIVIL
CIP: 238713


.....
SANTOS RICARDO PADILLA PICHE
INGENIERO CIVIL
CIP 51630



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ABSORCIÓN DE UNIDADES DE TIERRA REFORZADA O ADOBE (NTP 339.613)

SOLICITANTE: López Obezo, Nahúm Preusto

PROYECTO: Mejoramiento de propiedades de muro de adobe con adición de fibras de lengua de suegra y sisal en viviendas, Los Olivos-2023

PROCEDENCIA: Departamento de Lima, Provincia de Lima, Distrito de Los Olivos

FECHA:

MUESTRA: C - D1

MUESTRAS	PESO SECO (g)	PESO SAT. (g)	%ABSORCIÓN
C - D1 - 1			
C - D1 - 2			
C - D1 - 3			
C - D1 - 4			
C - D1 - 5			
C - D1 - 6			
% ABSORCIÓN PROMEDIO			


W. Diana Espinoza Carhuacuzma
INGENIERA CIVIL
CIP. N° 238547


R. VALERIS MIRANDA RUCOBA
INGENIERO CIVIL
CIP: 238713


SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉR
INGENIERO CIVIL
CIP 51630



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CUBOS DE ADOBE O TIERRA REFORZADA (NTE.080)

SOLICITANTE: López Obezo, Nahúm Preusto

PROYECTO: Mejoramiento de propiedades de muro de adobe con adición de fibras de lengua de suegra y sisal en viviendas, Los Olivos-2023

PROCEDENCIA: Departamento de Lima, Provincia de Lima, Distrito de Los Olivos.

FECHA:

MUESTRA: F - D1

MUESTRAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	fo (Kg/cm ²)
F - D1 - 1						
F - D1 - 2						
F - D1 - 3						
F - D1 - 4						
F - D1 - 5						
F - D1 - 6						

fo PROMEDIO (Kg/cm²)


W. Diana Espinoza Carhuacusma
INGENIERA CIVIL
CIP. N° 238547


R. ALEXIS MIRANDA RUCOBA
INGENIERO CIVIL
CIP: 238713


SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN
INGENIERO CIVIL
CIP 51630



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN MURETES (PILAS) DE ADOBE O TIERRA REFORZADA (NTE.080)

SOLICITANTE: López Obezo, Nahúm Preusto

PROYECTO: Mejoramiento de propiedades de muro de adobe con adición de fibras de lengua de suegra y sisal en viviendas, Los Olivos-2023

PROCEDENCIA: Departamento de Lima, Provincia de Lima, Distrito de Los Olivos.

FECHA:

MUESTRA: J - D1

DETALLES DEL PRISMA:

NÚMERO DE JUNTAS DEL MORTERO: _____

NÚMERO DE UNIDADES DE ADOBE UTILIZADAS: _____

FECHA DE ELABORACIÓN DE LAS PILAS: _____


FECHA DE ENSAYO: _____

MUESTRAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	f'm (Kg/cm ²)
J - D1 - 1						
J - D1 - 2						
J - D1 - 3						
J - D1 - 4						
J - D1 - 5						
J - D1 - 6						


W. Diana Espinoza Carhuasoma
INGENIERA CIVIL
CIP. N° 238547




R. ALEXIS MIRANDA RUCOBA
INGENIERO CIVIL
CIP: 238713


SANTOS RICARDO PADILLA PICHE
INGENIERO CIVIL
CIP: 51000



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL O TRACCIÓN INDIRECTA EN MURETES DE UNIDADES DE ADOBE O TIERRA REFORZADA (NTE.080)

SOLICITANTE: López Obezo, Nahúm Preusto

PROYECTO: Mejoramiento de propiedades de muro de adobe con adición de fibras de lengua de suegra y sisal en viviendas, Los Olivos-2023

PROCEDENCIA: Departamento de Lima, Provincia de Lima, Distrito de Los Olivos.

FECHA:

MUESTRA: K - D1

DETALLES DEL PRISMA:

NÚMERO DE JUNTAS DEL MORTERO: _____

NÚMERO DE UNIDADES DE ADOBE UTILIZADAS: _____

FECHA DE ELABORACIÓN DE LAS PILAS: _____

FECHA DE ENSAYO: _____

MUESTRAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	f _t (Kg/cm ²)
K - D1 - 1						
K - D1 - 2						
K - D1 - 3						
K - D1 - 4						
K - D1 - 5						
K - D1 - 6						


W. Diana Espinoza Carhuacusma
INGENIERA CIVIL
CIP. N° 238547


R. ALEXIS MIRANDA RUCOBA
INGENIERO CIVIL
CIP: 238713


SANTOS RICARDO PADILLA PICHEF
INGENIERO CIVIL
CIP 51620

**Anexo 5. Certificado de validación del instrumento
recolección de datos**

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

Apellido y nombre del experto: Espinoza Carhuacasma, Wedy Diana con

D.N.I.: 75267743 y C.I.P N° 238547 en la especialidad: Ingeniería Civil.

Autor del instrumento: López Obezo, Nahúm Preusto

Por medio de esta constancia hago presente constar que mi persona ha revisado los documentos con fines de validación de instrumentos.

II. ASPECTOS DE VALIDACION

INSUFICIENTE (1), MINIMAMENTE ACEPTABLE (2), ACEPTABLE (3), EXELENTE (4)

N°	CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4
1	CLARIDAD	El instrumento presenta claridad en la investigación, con un lenguaje adecuado				X
2	OBJETIVIDAD	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos con la investigación				X
3	SUFICIENCIA	Los ítems muestran amplitud de contenido de investigación.				X
4	CONSISTENCIA	La relación de los ítems corresponde a la dimensión.				X
5	ACTUALIDAD	El instrumento presenta vigencia con respecto a los conocimientos científicos y tecnológicos.				X
6	COHERENCIA	Existencia coherencia entre los indicadores en los ítems que se presentan en los instrumentos				X
7	METODOLOGIA	Existe conexión entre la técnica y el instrumento con referente a la investigación.				X
8	PERTINENCIA	Los indicadores son los correctos y concuerdan con la escala de valoración del instrumento.				X
PUNTUACION FINAL			32			

Importante: Se tomará en cuenta aceptable el instrumento si se encuentra a una puntuación final de 25, en caso tener una puntuación inferior al 25 se tomará como invalido)

OPINION:

PUNTUACIÓN DE VALORACIÓN

32

Lima, 15 de junio del 2023


 W. Diana Espinoza Carhuacasma
 INGENIERA CIVIL
 C.I.P. N° 238547

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

Apellido y nombre del experto: Miranda Rucoba, Richard con
 D.N.I.: 77529831 y C.I.P N° 238713 en la
 especialidad: Estructuras.

Autor del instrumento: López Obezo, Nahúm Preusto

Por medio de esta constancia hago presente constar que mi persona ha revisado los documentos con fines de validación de instrumentos.

II. ASPECTOS DE VALIDACION

INSUFICIENTE (1), MINIMAMENTE ACEPTABLE (2), ACEPTABLE (3), EXELENTE (4)

N°	CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4
1	CLARIDAD	El instrumento presenta claridad en la investigación, con un lenguaje adecuado				X
2	OBJETIVIDAD	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos con la investigación				X
3	SUFICIENCIA	Los ítems muestran amplitud de contenido de investigación.				X
4	CONSISTENCIA	La relación de los ítems corresponde a la dimensión.				X
5	ACTUALIDAD	El instrumento presenta vigencia con respecto a los conocimientos científicos y tecnológicos.				X
6	COHERENCIA	Existencia coherencia entre los indicadores en los ítems que se presentan en los instrumentos				X
7	METODOLOGIA	Existe conexión entre la técnica y el instrumento con referente a la investigación.				X
8	PERTINENCIA	Los indicadores son los correctos y concuerdan con la escala de valoración del instrumento.				X
PUNTUACION FINAL			32			

Importante: Se tomará en cuenta aceptable el instrumento si se encuentra a una puntuación final de 25, en caso tener una puntuación inferior al 25 se tomará como invalido)

OPINION:

PUNTUACIÓN DE VALORACIÓN

32

Lima, 15 de junio del 2023




R. ALEXIS MIRANDA RUCOBA
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 238713

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

Apellido y nombre del experto: PADILLA PICHER SANTOS R. con
D.N.I.: 18845637 y C.I.P N° 51630 en la
especialidad: ING CIVIL.

Autor del instrumento: López Obezo, Nahúm Preusto

Por medio de esta constancia hago presente constar que mi persona ha revisado los documentos con fines de validación de instrumentos.

II. ASPECTOS DE VALIDACION

INSUFICIENTE (1), MINIMAMENTE ACEPTABLE (2), ACEPTABLE (3), EXELENTE (4)

N°	CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4
1	CLARIDAD	El instrumento presenta claridad en la investigación, con un lenguaje adecuado				X
2	OBJETIVIDAD	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos con la investigación				X
3	SUFICIENCIA	Los ítems muestran amplitud de contenido de investigación.				X
4	CONSISTENCIA	La relación de los ítems corresponde a la dimensión.				X
5	ACTUALIDAD	El instrumento presenta vigencia con respecto a los conocimientos científicos y tecnológicos.				X
6	COHERENCIA	Existencia coherencia entre los indicadores en los ítems que se presentan en los instrumentos				X
7	METODOLOGIA	Existe conexión entre la técnica y el instrumento con referente a la investigación.				X
8	PERTINENCIA	Los indicadores son los correctos y concuerdan con la escala de valoración del instrumento.				X
PUNTUACION FINAL			32			

Importante: Se tomará en cuenta aceptable el instrumento si se encuentra a una puntuación final de 25, en caso tener una puntuación inferior al 25 se tomará como invalido)

OPINION:

PUNTUACIÓN DE VALORACIÓN

32

Lima, 14 de junio del 2023

SANTOS RICARDO PADILLA PICHER
INGENIERO CIVIL
CIP 51630

Anexo 6. Ensayos

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA PARA ELABORAR ADOBES	Código	FOR-LAB-CO-090
		Revisión	2
		Aprobado	CC-GEO
		Fecha	4/09/2023

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y AGREGADOS

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO	
SOLICITANTE	: NAHÚM LÓPEZ OBEZO	
PROYECTO	: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023"	
UBICACIÓN	: LOS OLIVOS	FECHA DE EMISIÓN 04/09/2023

HUMEDAD INICIAL (registrada a la llegada de la muestra)	
5.30%	

LÍMITES DE CONSISTENCIA (Se tomó como referencia estos valores para calcular la humedad a usar en el diseño)		
LÍMITE LÍQUIDO	39 %	TRABAJABLE
LÍMITE PLÁSTICO	24 %	NO TRABAJABLE
OBSERVACIÓN: La muestra es más trabajable cuando se acerca al límite líquido y menos trabajable cuando se acerca al límite plástico debido a que es muy seco y genera vacíos al momento del llenado en los moldes.		

CÁLCULO DE LA HUMEDAD TOTAL (Tomando como humedad inicial la que se registro a la llegada de la muestra)	
HUMEDAD AÑADIDA + HUMEDAD INICIAL = HUMEDAD TOTAL	
HUMEDAD AÑADIDA (%)	33.7
HUMEDAD INICIAL (%)	5.3
HUMEDAD TOTAL (%)	39

CANTIDADES USADAS POR DISEÑO			
TOTAL (arcilla)	10 kg		
ARCILLA	100% del total	10.0	kg
PAJA	1 % del peso de la arcilla	0.10	kg
AGUA	39% de la mezcla (arcilla+paja)	3.9	Litros

OBSERVACIONES: LA HUMEDAD IDEAL PARA TRABAJAR SE ENCUENTRA EN 39 % SIEMPRE Y CUANDO LA MUESTRA ESTÉ TOTALMENTE SECA, CASO CONTRARIO SI LA MUESTRA YA REGISTRA HUMEDAD INICIAL SOLO ES NECESARIO AÑADIR LA HUMEDAD FALTANTE HASTA LLEGAR A 39%

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de GEOCONTROL PERU Y SERVICIOS SAC

Elaborado por:  Katherine R. Toribio Rodríguez TÉC. DE LABORATORIO	Revisado por:  Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299781	Aprobado por:  José L. López García Técnico de laboratorio
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA PARA ELABORAR ADOBES	Código	FOR-LAB-CO-090
		Revisión	2
		Aprobado	CC-GEO
		Fecha	4/09/2023

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y AGREGADOS

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO	
SOLICITANTE	: NAHÚM LÓPEZ OBEZO	
PROYECTO	: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023"	
UBICACIÓN	: LOS OLIVOS	FECHA DE EMISIÓN 04/09/2023

HUMEDAD INICIAL (registrada a la llegada de la muestra)	
5.30%	

LÍMITES DE CONSISTENCIA (Se tomó como referencia estos valores para calcular la humedad a usar en el diseño)		
LÍMITE LÍQUIDO	39 %	TRABAJABLE
LÍMITE PLÁSTICO	24 %	NO TRABAJABLE
OBSERVACIÓN: La muestra es más trabajable cuando se acerca al límite líquido y menos trabajable cuando se acerca al límite plástico debido a que es muy seco y genera vacíos al momento del llenado en los moldes.		

CÁLCULO DE LA HUMEDAD TOTAL (Tomando como humedad inicial la que se registro a la llegada de la muestra)	
HUMEDAD AÑADIDA + HUMEDAD INICIAL = HUMEDAD TOTAL	
HUMEDAD AÑADIDA (%)	33.7
HUMEDAD INICIAL (%)	5.3
HUMEDAD TOTAL (%)	39

CANTIDADES USADAS POR DISEÑO			
TOTAL (arcilla)	10 kg		
ARCILLA	100% del total	10.0	kg
FIBRAS L.S. y F.S.	0.5% del peso total	0.05	kg
PAJA	1 % del peso de la arcilla	0.10	kg
AGUA	39% de la mezcla (arcilla+paja+fibras)	4.0	Litros

OBSERVACIONES: LA HUMEDAD IDEAL PARA TRABAJAR SE ENCUENTRA EN 39 % SIEMPRE Y CUANDO LA MUESTRA ESTÉ TOTALMENTE SECA, CASO CONTRARIO SI LA MUESTRA YA REGISTRA HUMEDAD INICIAL SOLO ES NECESARIO AÑADIR LA HUMEDAD FALTANTE HASTA LLEGAR A 39%

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de GEOCONTROL PERU Y SERVICIOS SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Katherine R. Toribio Rodriguez ENSAYO DE MATERIALES T.E.C. DE LABORATORIO	 Glider García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	 José L. López García CONTROL DE CALIDAD Técnico de laboratorio
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA PARA ELABORAR ADOBES	Código	FOR-LAB-CO-090
		Revisión	2
		Aprobado	CC-GEO
		Fecha	4/09/2023

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y AGREGADOS

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO	
SOLICITANTE	: NAHÚM LÓPEZ OBEZO	
PROYECTO	: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023"	
UBICACIÓN	: LOS OLIVOS	FECHA DE EMISIÓN 04/09/2023

HUMEDAD INICIAL (registrada a la llegada de la muestra)	
5.30%	

LÍMITES DE CONSISTENCIA (Se tomó como referencia estos valores para calcular la humedad a usar en el diseño)		
LÍMITE LÍQUIDO	39 %	TRABAJABLE
LÍMITE PLÁSTICO	24 %	NO TRABAJABLE
OBSERVACIÓN: La muestra es más trabajable cuando se acerca al límite líquido y menos trabajable cuando se acerca al límite plástico debido a que es muy seco y genera vacíos al momento del llenado en los moldes.		

CÁLCULO DE LA HUMEDAD TOTAL (Tomando como humedad inicial la que se registro a la llegada de la muestra)	
HUMEDAD AÑADIDA + HUMEDAD INICIAL = HUMEDAD TOTAL	
HUMEDAD AÑADIDA (%)	33.7
HUMEDAD INICIAL (%)	5.3
HUMEDAD TOTAL (%)	39

CANTIDADES USADAS POR DISEÑO			
TOTAL (arcilla)	10 kg		
ARCILLA	100% del total	10.0	kg
FIBRAS L.S. y F.S.	8% del peso total	0.10	kg
PAJA	1 % del peso de la arcilla	0.10	kg
AGUA	39% de la mezcla (arcilla+paja+fibras)	4.0	Litros

OBSERVACIONES: LA HUMEDAD IDEAL PARA TRABAJAR SE ENCUENTRA EN 39 % SIEMPRE Y CUANDO LA MUESTRA ESTÉ TOTALMENTE SECA, CASO CONTRARIO SI LA MUESTRA YA REGISTRA HUMEDAD INICIAL SOLO ES NECESARIO AÑADIR LA HUMEDAD FALTANTE HASTA LLEGAR A 39%

* Prohíbe la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de GEOCONTROL PERU Y SERVICIOS SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	 GEOCONTROL PERU Y SERVICIOS CONTROL DE CALIDAD José L. López García Técnico de laboratorio
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA PARA ELABORAR ADOBES	Código	FOR-LAB-CO-090
		Revisión	2
		Aprobado	CC-GEO
		Fecha	04/09/2023

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y AGREGADOS

REFERENCIA : DATOS DE LABORATORIO	FECHA DE EMISIÓN 04/09/2023
SOLICITANTE : NAHÚM LÓPEZ OBEZO	
PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023"	
UBICACIÓN : LOS OLIVOS	

HUMEDAD INICIAL (registrada a la llegada de la muestra)
5.30%

LIMITES DE CONSISTENCIA (Se tomó como referencia estos valores para calcular la humedad a usar en el diseño)		
LÍMITE LÍQUIDO	39 %	TRABAJABLE
LÍMITE PLÁSTICO	24 %	NO TRABAJABLE
OBSERVACIÓN: La muestra es más trabajable cuando se acerca al límite líquido y menos trabajable cuando se acerca al límite plástico debido a que es muy seco y genera vacíos al momento del llenado en los moldes.		

CÁLCULO DE LA HUMEDAD TOTAL (Tomando como humedad inicial la que se registro a la llegada de la muestra)	
HUMEDAD AÑADIDA + HUMEDAD INICIAL = HUMEDAD TOTAL	
HUMEDAD AÑADIDA (%)	33.7
HUMEDAD INICIAL (%)	5.3
HUMEDAD TOTAL (%)	39

CANTIDADES USADAS POR DISEÑO			
TOTAL (arcilla)	10 kg		
ARCILLA	100% del total	10.0	kg
FIBRAS L.S. y F.S.	14% del peso total	0.15	kg
PAJA	1 % del peso de la arcilla	0.10	kg
AGUA	39% de la mezcla (arcilla+paja+fibras)	4.0	Litros

OBSERVACIONES: LA HUMEDAD IDEAL PARA TRABAJAR SE ENCUENTRA EN 39 % SIEMPRE Y CUANDO LA MUESTRA ESTÉ TOTALMENTE SECA, CASO CONTRARIO SI LA MUESTRA YA REGISTRA HUMEDAD INICIAL SOLO ES NECESARIO AÑADIR LA HUMEDAD FALTANTE HASTA LLEGAR A 39%

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de GEOCONTROL PERU Y SERVICIOS SAC

<p>Elaborado por:</p>  <p style="text-align: center;">Jefe de Laboratorio</p>	<p>Revisado por:</p>  <p style="text-align: center;">Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741</p> <p style="text-align: center;">Ingeniero de Suelos y Pavimentos</p>	<p>Aprobado por:</p>  <p style="text-align: center;">José L. López García Técnico de laboratorio</p> <p style="text-align: center;">Control de Calidad JJ GEOTECNIA</p>
---	--	--

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	INFORME DE ENSAYO CLASIFICACIÓN DE SUELOS	Código	FOR-LSR-MS-001
		Revisión	3
		Aprobado	CC-GEO
		Fecha	28/09/2023

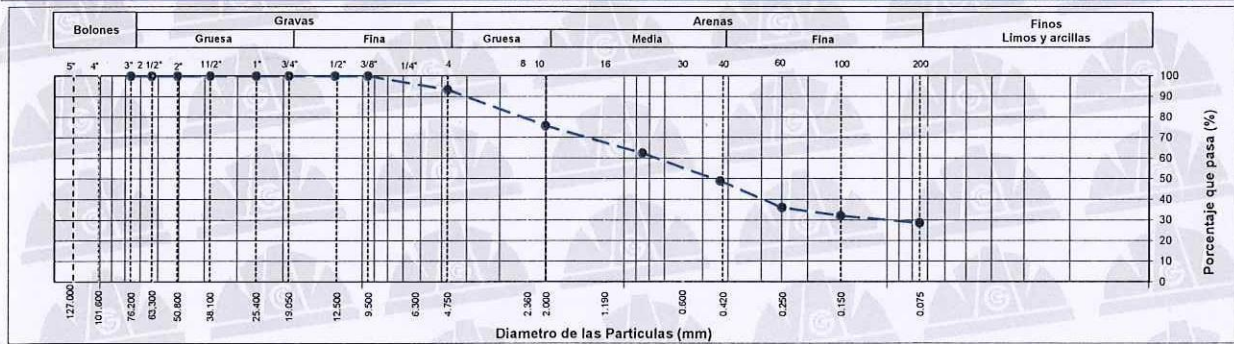
PROYECTO	MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023		
SOLICITANTES	NAHUM LÓPEZ OBEZO		
UBICACIÓN	LOS OLIVOS		
CALICATA	--	MUSTREADO POR:	WILL
MUESTRA	--	ENSAYADO POR:	CJRT
PROFUNDIDAD	1.50 m	FECHA DE ENSAYO:	28/09/2023

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200	100.00	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216) Contenido Humedad (%) 5.3 LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318) Límite Líquido (LL) 39 Límite Plástico (LP) 24 Índice Plástico (IP) 15 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM D422) Grava (%) 6.7 Arena (%) 64.7 Finos (%) 28.6 CLASIFICACIÓN DE SUELOS Clasificación SUCS (ASTM D2487) SC Clasificación AASHTO (ASTM D3282) A-2-6 (0) Nombre del Grupo <i>Arena arcillosa</i>
2 1/2"	63.500	100.00		
2"	50.800	100.00		
1 1/2"	38.100	100.00		
1"	25.400	100.00		
3/4"	19.050	100.00		
1/2"	12.700	100.00		
3/8"	9.530	100.00		
N° 4	4.750	93.34		
N° 10	2.000	75.79		
N° 20	0.850	62.45		
N° 40	0.430	48.99		
N° 60	0.250	36.07		
N° 100	0.150	32.06		
N° 200	0.075	28.60		

DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA MUESTRA: ASTM 2488 SC Arena arcillosa

- INDICACIONES DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO:
- El método de ensayo para contenido de humedad es el B y para el secado de la muestra se empleó Horno a 110 ± 5 °C.
 - El procedimiento de obtención de muestra para el análisis granulométrico fue Secada al horno a 110 ± 5°C. Se realizó un tamizado Manual. Además se identificó un tipo de suelo Inorgánico.
 - El método de ensayo empleado para el Límite Líquido es el Unipunto. El método de preparación es el húmedo, mientras que el método de secado es a horno a 110 ± 5°C.
 - El método de ensayo empleado para el Límite Plástico es el Unipunto. El método de preparación es el húmedo, mientras que el método de secado es a horno a 110 ± 5°C.

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de GEOCONTROL PERU Y SERVICIOS.

Elaborado por:  ENSAYO DE MATERIALES Katherine R. Tapilio Rodríguez TÉC. DE LABORATORIO	Revisado por:  Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	Aprobado por:  GEOCONTROL PERU Y SERVICIOS CONTROL DE CALIDAD José L. López García Técnico de Laboratorio
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JJG
		Fecha	29/09/2023

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
NTP 339.613 / NTP 339.604

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO	
SOLICITANTES	: NAHÚM LÓPEZ OBEZO	
TESIS	: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023"	
UBICACIÓN	: LOS OLIVOS	FECHA DE ENSAYO: 29/09/2023
TIPO	: ADOBE PATRON	

ESPÉCIMEN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g) 24 hrs	ABSORCIÓN (%)
PATRON-1	1461.5	1805.7	23.55
PATRON-2	1448.8	1811.7	25.05
PATRON-3	1452.2	1817.7	25.17
PATRON-4	1434.7	1798.5	25.36
PATRON-5	1428.4	1768.2	23.79
PATRON-6	1432.3	1789.5	24.94
		PROMEDIO	24.64

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

<p>Elaborado por:</p>  <p>ENSAYO DE MATERIALES Katherine R. Toribio Rodríguez TEC. DE LABORATORIO</p> <p>Jefe de Laboratorio</p>	<p>Revisado por:</p>  <p>GEOCONTROL PERU Y SERVICIOS</p> <p>Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741</p> <p>Ingeniero de Suelos y Pavimentos</p>	<p>Aprobado por:</p>  <p>GEOCONTROL PERU Y SERVICIOS</p> <p>CONTROL DE CALIDAD José L. López García Técnico de laboratorio</p> <p>Control de Calidad JJ GEOTECNIA</p>
--	--	---

RUC 20609900327

Cel: 963 583 788 - 933 910 417

Calle 21, Los Rosales de Pro mz B, It 57, Los Olivos

www.geocontrolperu.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JJG
		Fecha	29/09/2023

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 339.613 / NTP 339.604

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: NAHÚM LÓPEZ OBEZO
TESIS	: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023"
UBICACIÓN	: LOS OLIVOS
TIPO	: ADOBE + 0.2% FLS (FIBRA DE LENGUA DE SUEGRA) + 0.3% FS (FIBRA DE SISAL)

FECHA DE ENSAYO: 29/09/2023

ESPÉCIMEN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g) 24 hrs	ABSORCIÓN (%)
0.2% FLS + 0.3% FS - 1	1552.4	1826.5	17.66
0.2% FLS + 0.3% FS - 2	1548.9	1814.8	17.17
0.2% FLS + 0.3% FS - 3	1568.6	1823.5	16.25
0.2% FLS + 0.3% FS - 4	1567.2	1812.9	15.68
0.2% FLS + 0.3% FS - 5	1578.4	1822.7	15.48
0.2% FLS + 0.3% FS - 6	1562.3	1831.4	17.22
		PROMEDIO	16.58

OBSERVACIONES:

- Muestras identificadas por el solicitante
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Katherine R. Toribio Rodríguez TÉC. DE LABORATORIO	 Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	 José L. López García Técnico de Laboratorio
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JJG
		Fecha	29/09/2023

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
NTP 339.613 / NTP 339.604

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO		
SOLICITANTE	: NAHÚM LÓPEZ OBEZO		
TESIS	: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023"		
UBICACIÓN	: LOS OLIVOS	FECHA DE ENSAYO:	29/09/2023
TIPO	: ADOBE + 0.4% FLS (FIBRA DE LENGUA DE SUEGRA) + 0.6% FS (FIBRA DE SISAL)		

ESPÉCIMEN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g) 24 hrs	ABSORCIÓN (%)
0.4% FLS + 0.6% FS - 1	1598.8	1815.8	13.57
0.4% FLS + 0.6% FS - 2	1584.7	1816.9	14.65
0.4% FLS + 0.6% FS - 3	1593.5	1808.4	13.49
0.4% FLS + 0.6% FS - 4	1595.6	1817.6	13.91
0.4% FLS + 0.6% FS - 5	1601.8	1821.7	13.73
0.4% FLS + 0.6% FS - 6	1599.6	1819.9	13.77
		PROMEDIO	13.85

OBSERVACIONES:
 * Muestras identificadas por el solicitante
 * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JJG
		Fecha	29/09/2023

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
NTP 339.613 / NTP 339.604

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: NAHÚM LÓPEZ OBEZO
TESIS	: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023"
UBICACIÓN	: LOS OLIVOS
TIPO	: ADOBE + 0.6% FLS (FIBRA DE LENGUA DE SUEGRA) + 0.9% FS (FIBRA DE SISAL)
	FECHA DE ENSAYO: 29/09/2023

ESPÉCIMEN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g) 24 hrs	ABSORCIÓN (%)
0.6% FLS + 0.9% FS - 1	1622.8	1815.2	11.86
0.2% FLS + 0.3% FS - 3	1624.2	1812.7	11.61
0.6% FLS + 0.9% FS - 3	1621.3	1811.5	11.73
0.6% FLS + 0.9% FS - 4	1629.8	1815.4	11.39
0.6% FLS + 0.9% FS - 5	1620.3	1816.9	12.13
0.6% FLS + 0.9% FS - 6	1632.7	1817.4	11.31
		PROMEDIO	11.67

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 <p>Katherine R. Toribio Rodríguez T.E.C. DE LABORATORIO</p>	 <p>Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741</p>	 <p>José L. López García Técnico de Laboratorio</p>
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE
MATERIALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO
VARIACIÓN DIMENSIONAL (VD) DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA**

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
NTP 399.613

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: NAHÚM LÓPEZ OBEZO
PROYECTO	: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023"
UBICACIÓN	: LOS OLIVOS
FECHA DE ENSAYO:	02/10/2023

DIMENSIONES ESPECÍFICAS:	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)
TIPO: ADOBE PROCEDENCIA: ARTESANAL	30	15	10

ESPÉCIMEN	LARGO (cm)	%VD	ANCHO (cm)	%VD	ALTO (cm)	%VD
Muestra patrón 1	29.4	2.00	13.9	7.33	9.4	6.00
Muestra patrón 2	29.4	2.00	13.9	7.33	9.6	4.00
Muestra patrón 3	29.5	1.67	13.8	8.00	9.5	5.00
Muestra patrón 4	29.4	2.00	13.8	8.00	9.4	6.00
Muestra patrón 5	29.4	2.00	13.9	7.33	9.3	7.00
Muestra patrón 6	29.3	2.33	13.9	7.33	9.4	6.00
PROMEDIO	29.4	2.0	13.9	7.6	9.4	5.7

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de calidad.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 <p>GEOCONTROL PERU Y SERVICIOS S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES Katherine R. Toribio Rodríguez TÉC. DEL LABORATORIO</p>	 <p>GEOCONTROL PERU Y SERVICIOS S.A.C. Sinder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741</p>	 <p>GEOCONTROL PERU Y SERVICIOS S.A.C. CONTROL DE CALIDAD José L. López García Técnico de Laboratorio</p>
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Área de Calidad GEOCONTROL PERU SAC

LABORATORIO DE ENSAYO DE
MATERIALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO
VARIACIÓN DIMENSIONAL (VD) DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA**

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
NTP 399.613

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: NAHÚM LÓPEZ OBEZO
PROYECTO	: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023"
UBICACIÓN	: LOS OLIVOS

FECHA DE ENSAYO: 02/10/2023

DIMENSIONES ESPECÍFICAS:	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)
TIPO: ADOBE PROCEDENCIA: ARTESANAL	30	15	10

ESPÉCIMEN	LARGO (cm)	%VD	ANCHO (cm)	%VD	ALTO (cm)	%VD
2% FV+Ceniza Muestra 1	29.4	2.00	14.0	6.67	9.3	7.00
2% FV+Ceniza Muestra 2	29.3	2.33	14.0	6.67	9.4	6.00
2% FV+Ceniza Muestra 3	29.3	2.33	14.1	6.00	9.3	7.00
2% FV+Ceniza Muestra 4	29.4	2.00	14.0	6.67	9.3	7.00
2% FV+Ceniza Muestra 5	29.3	2.33	14.2	5.33	9.3	7.00
2% FV+Ceniza Muestra 6	29.3	2.33	14.1	6.00	9.4	6.00
PROMEDIO	29.3	2.2	14.1	6.2	9.3	6.7

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de calidad.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 <p>ENSAYO DE MATERIALES Katherine R. Toribio Rodriguez TÉC. DE LABORATORIO</p>	 <p>GEOCONTROL PERU Y SERVICIOS</p> <p>Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741</p>	 <p>GEOCONTROL PERU Y SERVICIOS</p> <p>CONTROL DE CALIDAD José L. López García Técnico de Laboratorio</p>
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Área de Calidad GEOCONTROL PERU SAC

LABORATORIO DE ENSAYO DE
MATERIALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO
VARIACIÓN DIMENSIONAL (VD) DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA**

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
NTP 399.613

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO	FECHA DE ENSAYO:	02/10/2023
SOLICITANTE	: NAHÚM LÓPEZ OBEZO		
PROYECTO	: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023"		
UBICACIÓN	: LOS OLIVOS		

DIMENSIONES ESPECÍFICAS:	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)
TIPO: ADOBE PROCEDENCIA: ARTESANAL	30	15	10

ESPÉCIMEN	LARGO (cm)	%VD	ANCHO (cm)	%VD	ALTO (cm)	%VD
4% FV+Ceniza Muestra 1	29.4	2.00	14.1	6.00	9.8	2.00
4% FV+Ceniza Muestra 2	29.5	1.67	14.1	6.00	9.7	3.00
4% FV+Ceniza Muestra 3	29.5	1.67	14.0	6.67	9.8	2.00
4% FV+Ceniza Muestra 4	29.5	1.67	14.1	6.00	9.6	4.00
4% FV+Ceniza Muestra 5	29.4	2.00	14.1	6.00	9.7	3.00
4% FV+Ceniza Muestra 6	29.5	1.67	14.1	6.00	9.7	3.00
PROMEDIO	29.5	1.8	14.1	6.1	9.7	2.8

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de calidad.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 <p>ENSAYO DE MATERIALES Katherine R. Toribio Rodriguez TEC. DE LABORATORIO</p>	 <p>GEOCONTROL PERU SAC Y SERVICIOS</p> <p>Gilder Garcia Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741</p>	 <p>GEOCONTROL PERU SAC Y SERVICIOS</p> <p>CONTROL DE CALIDAD José L. López Garcia Técnico de laboratorio</p>
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Área de Calidad GEOCONTROL PERU SAC

LABORATORIO DE ENSAYO DE
MATERIALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO
VARIACIÓN DIMENSIONAL (VD) DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA**

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
NTP 399.613

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO	
SOLICITANTE	: NAHÚM LÓPEZ OBEZO	
PROYECTO	: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023"	
UBICACIÓN	: LOS OLIVOS	FECHA DE ENSAYO: 02/10/2023

DIMENSIONES ESPECÍFICAS:	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)
TIPO: ADOBE PROCEDENCIA: ARTESANAL	30	15	10

ESPÉCIMEN	LARGO (cm)	%VD	ANCHO (cm)	%VD	ALTO (cm)	%VD
6% FV+Ceniza Muestra 1	29.5	1.67	14.2	5.33	9.7	3.00
6% FV+Ceniza Muestra 2	29.6	1.33	14.2	5.33	9.8	2.00
6% FV+Ceniza Muestra 3	29.5	1.67	14.1	6.00	9.7	3.00
6% FV+Ceniza Muestra 4	29.6	1.33	14.2	5.33	9.7	3.00
6% FV+Ceniza Muestra 5	29.5	1.67	14.1	6.00	9.8	2.00
6% FV+Ceniza Muestra 6	29.5	1.67	14.2	5.33	9.6	4.00
PROMEDIO	29.5	1.6	14.2	5.6	9.7	2.8

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de calidad.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 <p>ENSAYO DE MATERIALES Katherine R. Toribio Rodriguez TCC. DE LABORATORIO</p>	 <p>GEOCONTROL PERU Y SERVICIOS SAC</p> <p>Gilder Garcia Guzman INGENIERO CIVIL CIP N° 299741 Ingeniero de Suelos y Pavimentos</p>	 <p>GEOCONTROL PERU Y SERVICIOS SAC</p> <p>CONTROL DE CALIDAD Jose L. Lopez Garcia Técnico de Laboratorio</p>
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Área de Calidad GEOCONTROL PERU SAC

LABORATORIO DE ENSAYO DE
MATERIALES

CERTIFICADO DE ENSAYO DE ALABEO DE UNIDADES DE ADOBE

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 399.613

REFERENCIA : DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE : NAHÚM LÓPEZ OBEZO
PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023"
UBICACIÓN : LOS OLIVOS FECHA DE ENSAYO: 03/10/2023

MUESTRA	CARA SUPERIOR		CARA INFERIOR	
	CÓNCAVO	CONVEXO	CÓNCAVO	CONVEXO
L-01	0	0	2	0
L-02	0	3	0	0
L-03	1	0	0	1
L-04	2	0	0	0
L-05	0	0	0	1
L-06	0	2	0	0
L-07	0	0	0	0
L-08	0	1	0	1
L-09	2	0	0	0
L-10	0	0	0	0
PROMEDIO (ALABEO)	CÓNCAVO		0.350	mm
	CONVEXO		0.450	mm

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de calidad.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741</p>	<p>CONTROL DE CALIDAD José L. López García Técnico de laboratorio</p>
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad GEOCONTROL PERU

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
-------------------------------------	---

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

E.080

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO	
SOLICITANTE	: NAHÚM LÓPEZ OBEZO	
TESIS	: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023"	
UBICACIÓN	: LOS OLIVOS	FECHA DE ENSAYO: 4/10/2023
TIPO	: ADOBE PATRON	

IDENTIFICACIÓN	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	A (cm ²)	W (kg)	C (kg/cm ²)
P-1	9.60	9.70	93.1	1257.3	13.5
P-2	9.60	9.70	93.1	1239.4	13.3
P-3	9.60	9.70	93.1	1240.9	13.3
P-4	9.60	9.70	93.1	1226.1	13.2
P-5	9.60	9.60	92.2	1242.7	13.5
P-6	9.70	9.70	94.1	1253.5	13.3
Promedio:					13.4

CÁLCULO:

$$C = \frac{W}{A}$$

DONDE:

C = Resistencia compresión del espécimen, kg/cm².

W = Máxima carga en kg-f, indicada por la máquina de ensayo.

A = Promedio del área bruta en cm².

Elaborado por: 	Revisado por:  Gilder Garcia Guzman INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD Jose L. ...
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
-------------------------------------	---

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
E.080

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO	
SOLICITANTE	: NAHUM LÓPEZ OBEZO	
TESIS	: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023"	
UBICACIÓN	: LOS OLIVOS	FECHA DE ENSAYO: 4/10/2023
TIPO	: ADOBE + 0.2% FLS (FIBRA DE LENGUA DE SUEGRA) + 0.3% FS (FIBRA DE SISAL)	

IDENTIFICACIÓN	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	A (cm ²)	W (kg)	C (kg/cm ²)
0.2% FLS + 0.3% FS - 1	9.70	9.70	94.1	2013.4	21.4
0.2% FLS + 0.3% FS - 2	9.70	9.70	94.1	2016.2	21.4
0.2% FLS + 0.3% FS - 3	9.70	9.80	95.1	2008.8	21.1
0.2% FLS + 0.3% FS - 4	9.70	9.60	93.1	2019.8	21.7
0.2% FLS + 0.3% FS - 5	9.70	9.80	95.1	2023.3	21.3
0.2% FLS + 0.3% FS - 6	9.80	9.70	95.1	2010.6	21.2
Promedio:					21.3

CÁLCULO :

$$C = \frac{W}{A}$$

DONDE:

C = Resistencia compresión del espécimen, kg/cm².

W = Máxima carga en kg-f, indicada por la máquina de ensayo.

A = Promedio del área bruta en cm².

Elaborado por:  ENSAYO DE MATERIALES Katherine R. Toñibio Rodríguez TÉC. DE LABORATORIO	Revisado por:  GEOCONTROL PERU S.A.C. Y SERVICIOS Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	Aprobado por:  GEOCONTROL PERU S.A.C. Y SERVICIOS CONTROL DE CALIDAD José L. López García Técnico de laboratorio
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
-------------------------------------	---

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
E.080

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO		
SOLICITANTE	: NAHUM LÓPEZ OBEZO		
TESIS	: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023"		
UBICACIÓN	: LOS OLIVOS	FECHA DE ENSAYO:	4/10/2023
TIPO	: ADOBE + 0.4% FLS (FIBRA DE LENGUA DE SUEGRA) + 0.6% FS (FIBRA DE SISAL)		

IDENTIFICACIÓN	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	A (cm ²)	W (kg)	C (kg/cm ²)
0.4% FLS + 0.6% FS - 1	9.80	9.80	96.0	2226.8	23.2
0.4% FLS + 0.6% FS - 2	9.80	9.80	96.0	2231.7	23.2
0.4% FLS + 0.6% FS - 3	9.80	9.70	95.1	2228.3	23.4
0.4% FLS + 0.6% FS - 4	9.60	9.80	94.1	2227.4	23.7
0.4% FLS + 0.6% FS - 5	9.70	9.80	95.1	2230.8	23.5
0.4% FLS + 0.6% FS - 6	9.80	9.70	95.1	2232.1	23.5
				Promedio:	23.4

CÁLCULO :

$$C = \frac{W}{A}$$

DONDE:

C = Resistencia compresión del espécimen, kg/cm².

W = Máxima carga en kg-f, indicada por la máquina de ensayo.

A = Promedio del área bruta en cm².

Elaborado por:  Katherine R. Toribio Rodriguez TÉC. DE LABORATORIO	Revisado por:  Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD José V. López García Técnico de laboratorio
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
-------------------------------------	---

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
E.080

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO	
SOLICITANTE	: NAHÚM LÓPEZ OBEZO	
TESIS	: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023"	
UBICACIÓN	: LOS OLIVOS	FECHA DE ENSAYO: 4/10/2023
TIPO	: ADOBE + 0.6% FLS (FIBRA DE LENGUA DE SUEGRA) + 0.9% FS (FIBRA DE SISAL)	

IDENTIFICACIÓN	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	A (cm ²)	W (kg)	C (kg/cm ²)
0.6% FLS + 0.9% FS - 1	9.80	9.80	96.0	1675.1	17.4
0.6% FLS + 0.9% FS - 2	9.70	9.80	95.1	1672.9	17.6
0.6% FLS + 0.9% FS - 3	9.70	9.80	95.1	1670.4	17.6
0.6% FLS + 0.9% FS - 4	9.70	9.80	95.1	1673.5	17.6
0.6% FLS + 0.9% FS - 5	9.80	9.70	95.1	1675.7	17.6
0.6% FLS + 0.9% FS - 6	9.80	9.70	95.1	1677.8	17.6
				Promedio:	17.6

CÁLCULO :

$$C = \frac{W}{A}$$

DONDE:

C = Resistencia compresión del espécimen, kg/cm².

W = Máxima carga en kg-f, indicada por la máquina de ensayo.

A = Promedio del área bruta en cm².

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 <p>ENSAYO DE MATERIALES Katherine R. Toribio Rodriguez ING. DE LABORATORIO</p>	 <p>GEOCONTROL PERU Y SERVICIOS S.A.C.</p> <p>Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741</p>	 <p>GEOCONTROL PERU Y SERVICIOS S.A.C.</p> <p>CONTROL DE CALIDAD José L. López García Técnico de laboratorio</p>
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA	Código	FOR-LTC-AL-054
		Revisión	2
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	19/10/2023

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
NTP 399.605 / E.080

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: NAHÚN LÓPEZ OBEZO
TESIS	: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023"
UBICACIÓN	: LOS OLIVOS
PRESENTACIÓN	: PILAS
TIPO	: ADOBE PATRON
FECHA DE ENSAYO	19/10/2023

IDENTIFICACIÓN	h (cm)	e (cm)	RELACIÓN h/e	A ₀ (cm ²)	P (kg)	f _m	f _m corregido (kg/cm ²)
PATRON-1	33.0	15.0	2.20	375	3252.4	8.7	6.5
PATRON-2	33.0	15.0	2.20	375	3248.3	8.7	6.5
PATRON-3	33.0	15.0	2.20	375	3246.5	8.7	6.5
PATRON-4	33.0	15.0	2.20	375	3247.8	8.7	6.5
PATRON-5	33.0	15.0	2.20	375	3258.1	8.7	6.5
PATRON-6	33.0	15.0	2.20	375	3253.4	8.7	6.5
PROMEDIO							6.5

DONDE:
f_m = Resistencia a la compresión de cada prisma (kg/cm²)

NOTA ILUSTRATIVA: 1 lb = 4.448 N 1 Pa = 1 N/m² 1 Kg/cm² = 98.066 kPa

Esbeltez	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
Factor	0,73	0,80	0,91	0,95	0,98	1,00

Fuente: Norma E.070

OBSERVACIONES:
* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.
* Número de unidades que conforman cada prisma : 04 unidades.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	 JOSÉ L. LÓPEZ GARCÍA TÉCNICO DE LABORATORIO
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA	Código	FOR-LTC-AL-054
		Revisión	2
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	19/10/2023

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
NTP 399.605 / E.080

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: NAHÚN LÓPEZ OBEZO
TESIS	: MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023*
UBICACIÓN	: LOS OLIVOS
PRESENTACIÓN	: PILAS
TIPO	: ADOBE + 0.2% FLS (FIBRA DE LENGUA DE SUEGRA) + 0.3% FS (FIBRA DE SISAL)
FECHA DE ENSAYO	19/10/2023

IDENTIFICACIÓN	h (cm)	e (cm)	RELACIÓN h/e	A _b (cm ²)	P (kg)	f _m	f _m corregido (kg/cm ²)
0.2% FLS + 0.3% FS - 1	33.0	15.0	2.20	375	3485.8	9.3	7.0
3% CENIZA DE TALLO DE HABAS	33.0	15.0	2.20	375	3487.7	9.3	7.0
3% CENIZA DE TALLO DE HABAS	33.0	15.0	2.20	375	3485.3	9.3	7.0
3% CENIZA DE TALLO DE HABAS	33.0	15.0	2.20	375	3488.9	9.3	7.0
3% CENIZA DE TALLO DE HABAS	33.0	15.0	2.20	375	3498.4	9.3	7.0
0.2% FLS + 0.3% FS - 1	33.0	15.0	2.20	375	3489.3	9.3	7.0
PROMEDIO							7.0

DONDE:

f_m = Resistencia a la compresión de cada prisma (kg/cm²)

NOTA ILUSTRATIVA:

1 lb = 4.448 N

1 Pa = 1 N/m²

1 Kg/cm² = 98 066 kPa

Esbeltez	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
Factor	0,73	0,80	0,91	0,95	0,98	1,00

Fuente: Norma E.070

OBSERVACIONES:

- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.
- * Número de unidades que conforman cada prisma : 04 unidades.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Katherine R. Toribio Rodriguez TÉC. DE LABORATORIO	 Gilder Garcia Guzman INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	 José L. López García Técnico de laboratorio
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

RUC 20609900327

Cel: 963 583 788 - 933 910 417

Calle 21, Los Rosales de Pro mz B, It 57, Los Olivos

www.geocontrolperu.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO		Código	FOR-LTC-AL-054
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA		Revisión	2
			Aprobado	CC-MTL
			Fecha	19/10/2023

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

NTP 399.605 / E.080

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: NAHÚN LÓPEZ OBEZO
TESIS	: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023"
UBICACIÓN	: LOS OLIVOS
PRESENTACIÓN	: PILAS
TIPO	: ADOBE + 0.4% FLS (FIBRA DE LENGUA DE SUEGRA) + 0.6% FS (FIBRA DE SISAL)
	FECHA DE ENSAYO 19/10/2023

IDENTIFICACIÓN	h (cm)	e (cm)	RELACIÓN h/e	A _b (cm ²)	P (kg)	f _m	f _m corregido (kg/cm ²)
0.4% FLS + 0.6% FS - 1	33.0	15.0	2.20	375	3295.6	8.8	6.6
0.4% FLS + 0.6% FS - 2	33.0	15.0	2.20	375	3307.4	8.8	6.6
0.4% FLS + 0.6% FS - 3	33.0	15.0	2.20	375	3315.2	8.8	6.6
0.4% FLS + 0.6% FS - 4	33.0	15.0	2.20	375	3321.5	8.9	6.6
0.4% FLS + 0.6% FS - 5	33.0	15.0	2.20	375	3345.1	8.9	6.7
0.4% FLS + 0.6% FS - 6	33.0	15.0	2.20	375	3344.9	8.9	6.7
PROMEDIO							6.6

DONDE:

f_m = Resistencia a la compresión de cada prisma (kg/cm²)

NOTA ILUSTRATIVA:

1 lb = 4.448 N

1 Pa = 1 N/m²

1 Kg/cm² = 98.066 kPa

Esbeltez	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
Factor	0,73	0,80	0,91	0,95	0,98	1,00

Fuente: Norma E 070

OBSERVACIONES:

- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.
- * Número de unidades que conforman cada prisma : 04 unidades.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Katherine R. Toribid Rodriguez T.E.C. DE LABORATORIO	 Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	 José L. López García Técnico de laboratorio
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

Email: Cotizaciones@geocontrolperu.com.pe
Gerencia@geocontrolperu.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA	Código	FOR-LTC-AL-054
		Revisión	2
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	19/10/2023

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
NTP 399.605 / E.080

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: NAHÚN LÓPEZ OBEZO
TESIS	: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023"
UBICACIÓN	: LOS OLIVOS
PRESENTACIÓN	: PILAS
TIPO	: ADOBE + 0.6% FLS (FIBRA DE LENGUA DE SUEGRA) + 0.9% FS (FIBRA DE SISAL)
	FECHA DE ENSAYO 19/10/2023

IDENTIFICACIÓN	h (cm)	e (cm)	RELACIÓN h/e	A _b (cm ²)	P (kg)	f _m	f _m corregido (kg/cm ²)
0.6% FLS + 0.9% FS - 1	33.0	15.0	2.20	375	3186.5	8.5	6.4
0.6% FLS + 0.9% FS - 2	33.0	15.0	2.20	375	3187.1	8.5	6.4
0.6% FLS + 0.9% FS - 3	33.0	15.0	2.20	375	3181.5	8.5	6.4
0.6% FLS + 0.9% FS - 4	33.0	15.0	2.20	375	3174.7	8.5	6.3
0.6% FLS + 0.9% FS - 5	33.0	15.0	2.20	375	3184.9	8.5	6.4
0.6% FLS + 0.9% FS - 6	33.0	15.0	2.20	375	3188.9	8.5	6.4
PROMEDIO							6.4

DONDE:

f_m = Resistencia a la compresión de cada prisma (kg/cm²)

NOTA ILUSTRATIVA:

1 lb = 4.448 N

1 Pa = 1 N/m²

1 Kg/cm² = 98.066 kPa

Esbeltez	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
Factor	0,73	0,80	0,91	0,95	0,98	1,00

Fuente: Norma E 070

OBSERVACIONES:

- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.
- * Número de unidades que conforman cada prisma : 04 unidades.

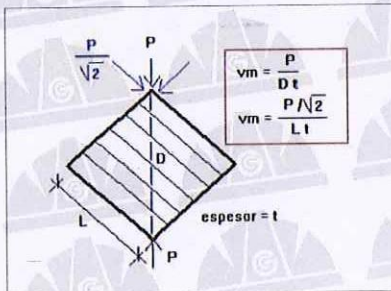
Elaborado por:  Katherine R. Foribio Rodriguez TÉC. DE LABORATORIO	Revisado por:  Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	Aprobado por:  José L. López García Técnico de laboratorio
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES		MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES ELABORADOS CON UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	
REFERENCIA	DATOS DE LABORATORIO		
TESIS	"MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023"		
SOLICITANTE	NAHUM LÓPEZ OBEZO		
UBICACIÓN DEL PROYECTO	LOS OLIVOS		
FECHA DE ENSAYO	20/10/2023		
PRESENTACIÓN	MURETES		
TIPO DE MUESTRA	ADOBE PATRON		

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES
ASTM E519 / NTP 399.621

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	LARGO DE MURETE (mm)	ALTURA DE MURETE (mm)	ESPESOR DE MURETE (mm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	FUERZA MÁXIMA (N)	ÁREA DE LA DIAGONAL (mm ²)	ESFUERZO v_m	
BLOQUE PATRON M-1	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	724.2	155.0	390	3824.6	150937.4	0.03 MPa	0.3 kg/cm ²
BLOQUE PATRON M-2	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	724.2	155.0	395	3873.6	150937.4	0.03 MPa	0.3 kg/cm ²
BLOQUE PATRON M-3	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	724.2	155.0	402	3942.3	150937.4	0.03 MPa	0.3 kg/cm ²
BLOQUE PATRON M-4	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	726.2	155.0	427	4187.4	151168.1	0.03 MPa	0.3 kg/cm ²
BLOQUE PATRON M-5	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	724.3	155.0	395	3873.6	150949.0	0.03 MPa	0.3 kg/cm ²
BLOQUE PATRON M-6	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	724.3	155.0	397	3893.2	150949.0	0.03 MPa	0.3 kg/cm ²
PROMEDIO										0.3 kg/cm ²	

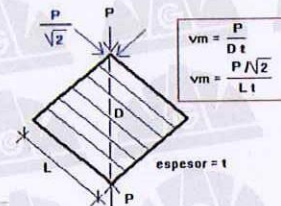
CÁLCULO:



- La resistencia característica v'_m en muretes se obtendrá como el valor promedio de la muestra ensayada menos una vez la desviación estándar.

$$v'_m = v_m - \sigma$$

$$v'_m = v_m - \sigma$$



OBSERVACIONES:

- Muestras realizadas en el laboratorio de JJ GEOTECNIA
- Los insumos para la elaboración de los bloques fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de JJ GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Katherine R. Toribio Rodríguez TÉC. DE LABORATORIO	 Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	 José L. López García Técnico de Laboratorio
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

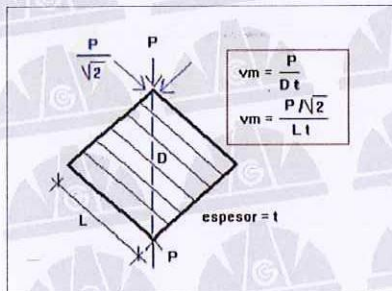
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES ELABORADOS CON UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
-------------------------------------	--

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
TESIS	: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023"
SOLICITANTE	: NAIJUM LÓPEZ OBEZO
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: LOS OLIVOS
FECHA DE ENSAYO	: 20/10/2023
PRESENTACIÓN	: MURETES
TIPO DE MUESTRA	: ADOBE + 0.2% FLS (FIBRA DE LENGUA DE SUEGRA) + 0.3% FS (FIBRA DE SISAL)

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES
ASTM E519 / NTP 399.621

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	LARGO DE MURETE (mm)	ALTURA DE MURETE (mm)	ESPESOR DE MURETE (mm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	FUERZA MÁXIMA (N)	ÁREA DE LA DIAGONAL (mm ²)	ESFUERZO v_m	
BLOQUE CON 0.2%FLS+ 0.3%FS - 1	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	724.2	155.0	572	5609.4	150937.4	0.04 MPa	0.4 kg/cm ²
BLOQUE CON 0.2%FLS+ 0.3%FS - 2	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	724.2	155.0	562	5511.3	150937.4	0.04 MPa	0.4 kg/cm ²
BLOQUE CON 0.2%FLS+ 0.3%FS - 3	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	724.2	155.0	570	5589.6	150937.4	0.04 MPa	0.4 kg/cm ²
BLOQUE CON 0.2%FLS+ 0.3%FS - 4	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	726.2	155.0	567	5560.3	151168.1	0.04 MPa	0.4 kg/cm ²
BLOQUE CON 0.2%FLS+ 0.3%FS - 5	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	724.3	155.0	581	5697.6	150949.0	0.04 MPa	0.4 kg/cm ²
BLOQUE CON 0.2%FLS+ 0.3%FS - 6	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	724.3	155.0	601	5893.8	150949.0	0.04 MPa	0.4 kg/cm ²
PROMEDIO										0.4 kg/cm ²	

CÁLCULO:

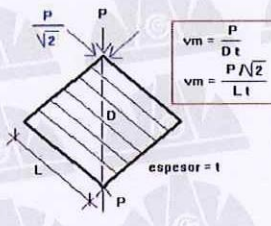


- La resistencia característica v_m en muretes se obtendrá como el valor promedio de la muestra ensayada menos una vez la desviación estándar.

$$v_m = \frac{P}{D \cdot t}$$

$$v_m = \frac{P \cdot \sqrt{2}}{L \cdot t}$$

$$v_m = v_m - \sigma$$

$$v_m = v_m - \sigma$$


OBSERVACIONES:

- * Muestras realizadas en el laboratorio de JJ GEOTECNIA
- * Los insumos para la elaboración de los bloques fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de JJ GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA

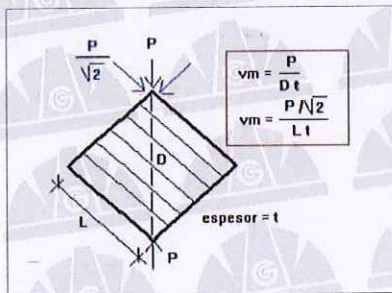
Elaborado por:  Katherine R. Toribio Rodriguez TÉC. DE LABORATORIO	Revisado por:  Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD José L. López García Técnico de Laboratorio
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES		MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES ELABORADOS CON UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
REFERENCIA	DATOS DE LABORATORIO	
TESIS	"MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023"	
SOLICITANTE	NAHUM LÓPEZ OBEZO	
UBICACIÓN DEL PROYECTO	LOS OLIVOS	
FECHA DE ENSAYO	20/10/2023	
PRESENTACIÓN	MURETES	
TIPO DE MUESTRA	ADOBE + 0.4% FLS (FIBRA DE LENGUA DE SUEGRA) + 0.6% FS (FIBRA DE SISAL)	

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES
ASTM E519 / NTP 399.621

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	LARGO DE MURETE (mm)	ALTURA DE MURETE (mm)	ESPESOR DE MURETE (mm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	FUERZA MÁXIMA (N)	ÁREA DE LA DIAGONAL (mm ²)	ESFUERZO v_m	
BLOQUE CON 0.4%FLS+ 0.6%FS - 1	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	724.2	155.0	885	8678.8	150937.4	0.06 MPa	0.6 kg/cm ²
BLOQUE CON 0.4%FLS+ 0.6%FS - 2	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	724.2	155.0	892	8747.5	150937.4	0.06 MPa	0.6 kg/cm ²
BLOQUE CON 0.4%FLS+ 0.6%FS - 3	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	724.2	155.0	888	8708.3	150937.4	0.06 MPa	0.6 kg/cm ²
BLOQUE CON 0.4%FLS+ 0.6%FS - 4	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	726.2	155.0	876	8590.6	151168.1	0.06 MPa	0.6 kg/cm ²
BLOQUE CON 0.4%FLS+ 0.6%FS - 5	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	724.3	155.0	858	8414.1	150949.0	0.06 MPa	0.6 kg/cm ²
BLOQUE CON 0.4%FLS+ 0.6%FS - 6	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	724.3	155.0	862	8453.3	150949.0	0.06 MPa	0.6 kg/cm ²
PROMEDIO										0.6 kg/cm ²	

CÁLCULO:

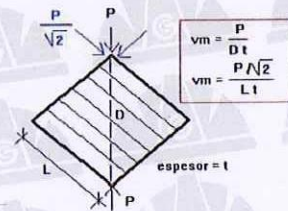


- La resistencia característica v^m en muretes se obtendrá como el valor promedio de la muestra ensayada menos una vez la desviación estándar.

$$v^m = v_m - \sigma$$

σ

$$v^m = v_m - \sigma$$



OBSERVACIONES:

- Muestras realizadas en el laboratorio de JJ GEOTECNIA
- Los insumos para la elaboración de los bloques fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de JJ GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 GEOCONTROL PERU S.A.C. Y SERVICIOS Gilder Garcia Guzman INGENIERO CIVIL CIP N° 299741 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 GEOCONTROL PERU S.A.C. Y SERVICIOS CONTROL DE CALIDAD Jose L. Lopez Garcia Técnico de laboratorio Control de Calidad JJ GEOTECNIA

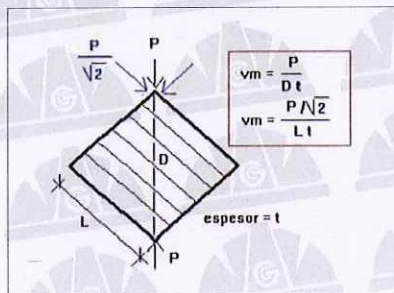
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES ELABORADOS CON UNIDADES DE ALBANILERÍA
-------------------------------------	--

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
TESIS	: MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE MURO DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL, LOS OLIVOS-2023*
SOLICITANTE	: NAHÚM LÓPEZ OBEZO
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: LOS OLIVOS
FECHA DE ENSAYO	: 20/10/2023
PRESENTACIÓN	: MURETES
TIPO DE MUESTRA	: ADOBE + 0.6% FLS (FIBRA DE LENGUA DE SUEGRA) + 0.9% FS (FIBRA DE SISAL)

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES
ASTM E519 / NTP 399.621

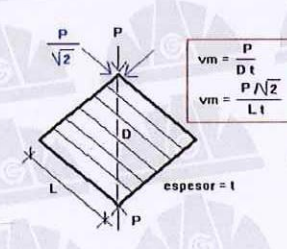
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	LARGO DE MURETE (mm)	ALTURA DE MURETE (mm)	ESPESOR DE MURETE (mm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	FUERZA MÁXIMA (N)	ÁREA DE LA DIAGONAL (mm ²)	ESFUERZO v_m	
BLOQUE CON 0.6%FLS+ 0.9%FS - 1	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	724.2	155.0	705	6913.7	150937.4	0.05 MPa	0.5 kg/cm ²
BLOQUE CON 0.6%FLS+ 0.9%FS - 2	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	724.2	155.0	775	7600.1	150937.4	0.05 MPa	0.5 kg/cm ²
BLOQUE CON 0.6%FLS+ 0.9%FS - 3	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	724.2	155.0	781	7659.0	150937.4	0.05 MPa	0.5 kg/cm ²
BLOQUE CON 0.6%FLS+ 0.9%FS - 4	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	726.2	155.0	700	6864.6	151168.1	0.05 MPa	0.5 kg/cm ²
BLOQUE CON 0.6%FLS+ 0.9%FS - 5	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	724.3	155.0	794	7786.4	150949.0	0.05 MPa	0.5 kg/cm ²
BLOQUE CON 0.6%FLS+ 0.9%FS - 6	6/09/2023	20/10/2023	44	651.0	724.3	155.0	711	6972.5	150949.0	0.05 MPa	0.5 kg/cm ²
PROMEDIO										0.5 kg/cm ²	

CÁLCULO:



- La resistencia característica v^m en muretes se obtendrá como el valor promedio de la muestra ensayada menos una vez la desviación estándar.

$$v^m = v_m - \sigma$$

$$v^m = v_m - \sigma$$


OBSERVACIONES:

- * Muestras realizadas en el laboratorio de JJ GEOTECNIA
- * Los insumos para la elaboración de los bloques fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de JJ GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:  Katherine R. Toribio Rodriguez TÉC. DE LABORATORIO	Revisado por:  Gilder Garcia Guzman INGENIERO CIVIL C.I.D. N° 299741	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD José L. López García Técnico de laboratorio
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

Anexo 7. Confiabilidad

Certificado de Calibración

LM22-C-889

Número de OT: 519-2022

CLIENTE

Razón Social : GEOCONTROL PERU Y SERVICIOS S.A.C.
Dirección : CAL.21 MZA. B LOTE. 57 OTR. LOS ROSALES DE PRO (LIMA - LIMA - LIMA)

FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

Fecha de Calibración : 2022-10-01
Lugar de Calibración : En las Instalaciones del Cliente
Fecha de Emisión : 2022-10-04

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMATICO (ELECTRÓNICA)

Marca	: OHAUS	Identificación	: NO INDICA
Modelo	: RP21PE30ZH	Procedencia	: USA
Serie	: 8342167664	Ubicación	: LABORATORIO SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL OBJETO CALIBRADO

Capacidad de Indicación	: 30000 g	Capacidad Mínima(Min)	: 200 g
Resolución (d)	: 1 g	Número de Divisiones (n)	: 30000
Div. de Verificación (e):	: 1 g (*)	Clase de Exactitud	: II

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones; siguiendo el procedimiento PC-011 - 4ª Ed : 2010 - Indecopi "Procedimiento de calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase I y clase II"; este procedimiento cumple con los ensayos realizados a las balanzas de funcionamiento no automático de acuerdo a la NMP 003:2009.

Sello



Metrólogo

Armando Marín Berrios

Director Técnico

Wilfredo Reyes Yzaguirre

El presente Certificado de Calibración evidencia la trazabilidad a los patrones Nacionales o Internacionales, es coherente con las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Certificado de Calibración

LM22-C-889

Número de OT: 519-2022

PATRONES UTILIZADOS

Patrón / Valor / Clase	Identificación y/o Serie	N° de Certificado	Trazabilidad
Juego de Pesas / 1 kg a 5 kg / F1	LM-IM-106	LM-C-064-2022	DM - INACAL
Pesa / 20 kg / F1	LM-IM-156	E243-L-424A-2021-2	LO JUSTO
Juego de Pesas / 1 mg a 1 kg / F1	LM-IM-151	E1279-2131A-2022-1	LO JUSTO

RESULTADOS

INSPECCIÓN VISUAL

- Ajuste de cero :	Tiene
- Oscilación libre :	Tiene
- Plataforma :	Tiene
- Escala :	No tiene

- Display :	Tiene
- Nivelación :	Tiene
- Sistema de traba :	No tiene
- Cursor :	No tiene

Condiciones Ambientales	Inicial	Final
Temperatura	20,2 °C	20,2 °C
Humedad Relativa	79 %	79 %



ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Carga L1= (aproximadamente 50% Max) 15000,0 g		
I g	ΔL g	E g
15000	0,5	0,0
15000	0,6	-0,1
15000	0,6	-0,1
15000	0,6	-0,1
15000	0,5	0,0
15000	0,5	0,0
15000	0,5	0,0
15000	0,6	-0,1
15000	0,6	-0,1
15000	0,6	-0,1
$\Delta E = E_{Max} - E_{Min}$		0,1 g
E.M.P		2g

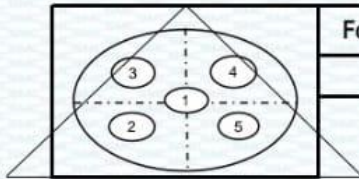
Carga L2= (aproximadamente 100% Máx) 30000,0 g		
I g	ΔL g	E g
30000	0,7	-0,2
29999	0,4	-0,9
29999	0,3	-0,8
29999	0,3	-0,8
29999	0,3	-0,8
29999	0,3	-0,8
29999	0,3	-0,8
29999	0,4	-0,9
29999	0,3	-0,8
29999	0,3	-0,8
$\Delta E = E_{Max} - E_{Min}$		0,7 g
E.M.P		3g

Certificado de Calibración

LM22-C-889

Número de OT: 519-2022

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Forma del Platillo
CIRCULAR

Condiciones Ambientales	Inicial	Final
Temperatura	20,2 °C	20,3 °C
Humedad Relativa	79 %	79 %

Posición	Carga Mínima g	I g	ΔL g	E g
1	10,0	10	0,5	0,0
2		10	0,6	-0,1
3		10	0,6	-0,1
4		10	0,6	-0,1
5		10	0,6	-0,1

Carga (L) g	I g	ΔL g	E g	Ec g	EMP
10000,0	10000	0,7	-0,2	-0,2	2 g
	10000	0,7	-0,2	-0,1	2 g
	9999	0,3	-0,8	-0,7	2 g
	10000	0,6	-0,1	0,0	2 g
	10000	0,6	-0,1	0,0	2 g

ENSAYO DE PESAJE

Condiciones Ambientales	Inicial	Final
Temperatura	20,3 °C	20,3 °C
Humedad Relativa	79 %	79 %



Carga L g	Carga Creciente			
	I g	ΔL g	E g	Ec g
10	10,0	0,6	-0,1	0,0
200	200,0	0,6	-0,1	0,0
1500	1500,0	0,6	-0,1	0,0
3000	3000,0	0,7	-0,2	-0,1
5000	5000,0	0,7	-0,2	-0,1
10000	10000,0	0,6	-0,1	0,0
12000	12000,0	0,6	-0,1	0,0
15000	15000,0	0,6	-0,1	0,0
17000	17000,0	0,5	0,0	0,1
20000	20001,0	0,8	0,7	0,8
24000	24001,0	0,8	0,7	0,8
27000	27000,0	0,6	-0,1	0,0
30000	30000,0	0,6	-0,1	0,0

Carga L g	Carga decreciente				EMP
	I g	ΔL g	E g	Ec g	
201	0,8	0,7	0,8	1 g	
1501	0,8	0,7	0,8	1 g	
3001	0,7	0,8	0,9	1 g	
5001	0,7	0,8	0,9	2 g	
10001	0,8	0,7	0,8	2 g	
12001	0,8	0,7	0,8	2 g	
15001	0,8	0,7	0,8	2 g	
17001	0,8	0,7	0,8	2 g	
20001	0,8	0,7	0,8	2 g	
24001	0,7	0,8	0,9	3 g	
27000	0,7	-0,2	-0,1	3 g	
30000	0,6	-0,1	0,0	3 g	

Certificado de Calibración

LM22-C-889

Número de OT: 519-2022

LEYENDA

L	: Carga colocada sobre la balanza	Ec	: Error corregido
I	: Indicación de la balanza	ΔL	: Carga Agregada
E	: Error encontrado	EMP	: Error Máximo Permisible.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN Y LECTURA CORREGIDA

Incertidumbre expandida de medición

$$U_R = 2^* \sqrt{2,90 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 1,05 \times 10^{-9} \text{ R}^2}$$

Lectura Corregida

$$R_{\text{corregida}} = R - 5,76 \times 10^{-6} R$$

R : Indicación de lectura de la balanza (g)

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada a partir de la Incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura $k=2$. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza del 95%.

OBSERVACIONES

Los resultados contenidos en el presente documento son válidos única y exclusivamente para las condiciones del instrumento durante la calibración. SMC S.A.C. no se responsabiliza de ningún perjuicio que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento calibrado. Los resultados de las calibraciones no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

El certificado de calibración carece de validez sin las firmas de los responsables.

Una copia de este documento será mantenida en archivo electrónico en el laboratorio por un período de por lo menos 4 años.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "Servicio de Calibración".

Como no se cuenta con el manual o este no brinda información del coeficiente de deriva de la balanza por variación de temperatura, se ha considerado como $\Delta T: 0,00001^\circ\text{C}-1$, según el PC-011- 4^{ta} Ed.: 2010 - Indecopi "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II".

(*) El Valor de "e", capacidad mínima y clase de exactitud lo indica la balanza

Se ajustó la balanza antes de su calibración: Si

Previo al ajuste del instrumento se encontraron los siguientes resultados para dos valores de carga.

Valor Nominal (g)	Carga (g)	Indicación "B"
Aprox. al 50 % de la cap. max.	15000,0	14995
Aprox. al 100 % de la cap. max.	30000,0	29998



Certificado de Calibración

TC - 18289 - 2022

Proforma : 15019A Fecha de emisión : 2022-10-20

Solicitante : GEOCONTROL PERU Y SERVICIOS SAC
Dirección : CAL. 21 MZA. B LOTE.57 OTR. LOS ROSALES DE PRO (LIMA-LIMA-LIMA)

Instrumento de medición : **Balanza**
Tipo : Electrónica
Marca : OHAUS
Modelo : EX24001
N° de Serie : B639089407
Capacidad Máxima : 24000 g
Resolución : 0,1 g
División de Verificación : 1 g
Clase de Exactitud : II
Capacidad Mínima : 5 g
Procedencia : CHINA
Identificación : MYE-LAB-BGR-01.01
Ubicación : LABORATORIO
Variación de ΔT Local : 3 °C
Fecha de Calibración : 2022-10-17

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

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

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

Lugar de calibración

Instalaciones de GEOCONTROL PERU Y SERVICIOS SAC

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

Método de calibración

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

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

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

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico Página : 1 de 3
CFP: 0316

Certificado de Calibración
TC - 18289 - 2022

Trazabilidad

Trazabilidad	Patrón de trabajo	Certificado de calibración
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud E2	LM-C-162-2022 Mayo 2022
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Juego de Pesas 1 kg a 5 kg Clase de Exactitud F1	LM-C-210-2022 Julio 2022
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Pesa 10 kg Clase de Exactitud F1	LM-C-211-2022 Julio 2022
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Pesa 20 kg Clase de Exactitud F1	LM-C-212-2022 Julio 2022

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Inspección visual

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

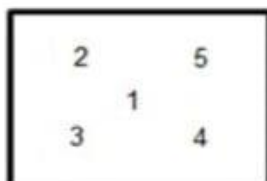
Ensayo de repetibilidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	19,8 °C	19,9 °C
Humedad Relativa	75 %	74 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	12 000,00	12 000,0	0,06	-0,01
2		12 000,0	0,06	-0,01
3		12 000,0	0,06	-0,01
4		12 000,0	0,05	0,00
5		12 000,0	0,05	0,00
6		12 000,1	0,08	0,07
7		12 000,1	0,08	0,07
8		12 000,0	0,05	0,00
9		12 000,0	0,06	-0,01
10		12 000,0	0,05	0,00
Emáx - Emín (g)			0,08	
error máximo permitido (±g)			2,00	

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	24 000,00	24 000,0	0,04	0,01
2		24 000,0	0,04	0,01
3		24 000,0	0,04	0,01
4		24 000,0	0,04	0,01
5		24 000,0	0,04	0,01
6		24 000,1	0,09	0,06
7		24 000,0	0,05	0,00
8		24 000,0	0,05	0,00
9		24 000,0	0,04	0,01
10		24 000,0	0,04	0,01
Emáx - Emín (g)			0,06	
error máximo permitido (±g)			3,00	

Certificado de Calibración
TC - 18289 - 2022



Ensayo de excentricidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	-0,1 °C	-0,1 °C
Humedad Relativa	-5 %	-5 %

N°	Determinación de Error Eo				Determinación de Error Corregido Ec					e.m.p. (±g)
	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1	1,00	1,0	0,07	-0,02	8 000,00	8 000,0	0,05	0,00	0,02	2,00
2		1,0	0,07	-0,02		8 000,1	0,08	0,07	0,09	
3		1,0	0,06	-0,01		8 000,0	0,04	0,01	0,02	
4		1,0	0,06	-0,01		8 000,1	0,07	0,08	0,09	
5		1,0	0,07	-0,02		8 000,1	0,06	0,09	0,11	

Ensayo de pesaje

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	19,6 °C	19,5 °C
Humedad Relativa	74 %	73 %

Carga (g)	Crecientes				Decrecientes				e.m.p. (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1,00	1,0	0,07	-0,02						
5,00	5,0	0,07	-0,02	0,00	5,0	0,07	-0,02	0,00	1,00
1 000,00	1 000,0	0,06	-0,01	0,01	1 000,0	0,07	-0,02	0,00	1,00
5 000,02	5 000,0	0,06	-0,03	-0,01	5 000,0	0,07	-0,04	-0,02	1,00
8 000,02	8 000,0	0,06	-0,03	-0,01	8 000,0	0,07	-0,04	-0,02	2,00
10 000,01	10 000,0	0,06	-0,02	0,00	10 000,0	0,06	-0,02	0,00	2,00
12 000,02	12 000,0	0,05	-0,02	0,00	12 000,0	0,06	-0,03	-0,01	2,00
15 000,03	15 000,0	0,05	-0,03	-0,01	15 000,0	0,05	-0,03	-0,01	2,00
18 000,03	18 000,0	0,04	-0,02	0,00	18 000,0	0,05	-0,03	-0,01	2,00
20 000,01	20 000,0	0,04	0,00	0,02	20 000,0	0,05	-0,01	0,01	2,00
24 000,01	24 000,1	0,08	0,06	0,08	24 000,1	0,08	0,06	0,08	3,00

Donde:

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

Lectura corregida e incertidumbre de la balanza

Lectura Corregida	:	$R_{\text{corregida}} = R - 7,62 \times 10^{-7} \times R$
Incertidumbre Expandida	:	$U_R = 2 \times \sqrt{2,62 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 1,21 \times 10^{-9} \times R^2}$

Observaciones

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.
La indicación de la balanza fue de 23 998,8 g para una carga de valor nominal 24000 g.

Incertidumbre

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

Fin del documento

Certificado de Calibración

LT22-660

Número de OT: 519-2022

CLIENTE

Razón Social : GEOCONTROL PERU Y SERVICIOS S.A.C.
Dirección : CAL 21 MZA. B LOTE. 57 OTR. LOS ROSALES DE PRO (LIMA - LIMA - LIMA)

FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

Fecha de Calibración : 2022-10-01 al 2022-10-01
Lugar de Calibración : INSTALACIONES DEL CLIENTE
Fecha de Emisión : 2022-10-05

EQUIPO A CALIBRAR

: Horno

Marca	: No Indica	Identificación	: 560
Modelo	: MS-H3	Procedencia	: No Indica
Serie	: No Indica	Ubicación	: Área de Químicos

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL OBJETO CALIBRADO

Tipo de Indicador	: Digital	Tipo de Selector	: Digital
Alcance de Escala	: No Indica	Alcance de Escala	: No Indica
División mínima	: 1 °C	División mínima	: 1 °C
Tipo de ventilación	: Natural	Carga utilizada (%)	: 100 %
Superficies internas	: 2	Temperaturas de calibración	: 300 °C ± 30 °C
Posición de ventilación	: No Aplica		

MÉTODO PARA EL MAPEO TÉRMICO

La Calibración se ha realizado mediante la determinación de la temperatura, por comparación directa siguiendo el procedimiento, PC-018- "Procedimiento de Calibración o Caracterización de Medios Isotermos con aire como medio termostático"- SNM-INDECOPI (Segunda Edición)

Sello



Metrólogo

Armando Marin Berrios

Director Técnico

Wilfredo Reyes Yzaquirre

El presente Certificado de Calibración evidencia la trazabilidad a los patrones Nacionales o Internacionales, es coherente con las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
SMC S.A.C. - como organismo de evaluación de la conformidad de tercera parte ejecuta servicios de calibración a su vez mantiene y calibra sus patrones de referencia para garantizar la trazabilidad de las mediciones que realiza, con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debería recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Certificado de Calibración

LT22-660

Número de OT: 519-2022

PATRONES UTILIZADOS

Nombre del patrón	Identificación y/o Serie	Nº de Certificado	Trazabilidad
Termómetro Multicanal	LT-IM-30	LT22-451	SMC S.A.C
Termohigrómetro	LT-IM-48	TH22-0588	TSG
Cinta métrica	LD-IM-02	L-1509-2021	METROIL
Cronómetro	LO-IM-16	LTF-C-031-2022	INACAL - DM
Voltímetro	LE-IM-01	M24732	JLI METROLOGY

NOMENCLATURA

- Indicación Equipo = Lecturas en el dispositivo de indicación del equipo calibrado.
 T.prom. = Temperatura promedio de los sensores por cada intervalo
 ΔT = Diferencia entre máxima y mínima temperatura en cada intervalo de registro
 T. PRO = Promedio de indicaciones corregidas para cada sensor durante el tiempo total.
 T. MÁX = La máxima de las indicaciones para cada sensor durante el tiempo total.
 T. MIN = La mínima de las indicaciones para cada sensor durante el tiempo total.
 DTT = Desviación de Temperatura en el Tiempo



RESUMEN DE RESULTADOS DE TEMPERATURA

300,0 °C ± 30 °C

PARÁMETROS	Valor	Incertidumbre Expandida
Máxima temperatura registrada durante la calibración	306,5 °C	1,8 °C
Mínima temperatura registrada durante la calibración	219,9 °C	0,3 °C
Desviación de Temperatura en el Tiempo (DTT)	14,0 °C	0,1 °C
Desviación de Temperatura en el Espacio (DTE)	77,2 °C	1,5 °C
Estabilidad (±)	7,01 °C	0,05 °C
Uniformidad	85,8 °C	1,6 °C

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

Las incertidumbres de medición calculadas (U), han sido determinadas a partir de sus Incertidumbres estándares de medición combinadas, multiplicadas por el factor de cobertura $k=2$. Estos valores han sido calculados para un nivel de confianza del 95%.

OBSERVACIONES

La temperatura de trabajo esperada de 300 °C, el selector de temperatura del equipo ha sido programado a 300 °C

El servicio de calibración se realizó a 100 % de su carga

La tolerancia encontrada para la temperatura de 300 °C, es de 30 °C

NOTAS

Los resultados contenidos en el presente documento son válidos únicamente para las condiciones del equipo durante la calibración. SMC S.A.C. no se responsabiliza de ningún perjuicio que puedan derivarse del uso inadecuado del objeto calibrado.

Una copia de este documento será mantenida en archivo electrónico en el laboratorio por un periodo de por lo menos 4 años.

Los datos de los sensores registrados, han sido obtenidos luego de haber aproximado y estabilizado a la temperatura de trabajo dentro de la cámara durante 30 minutos.

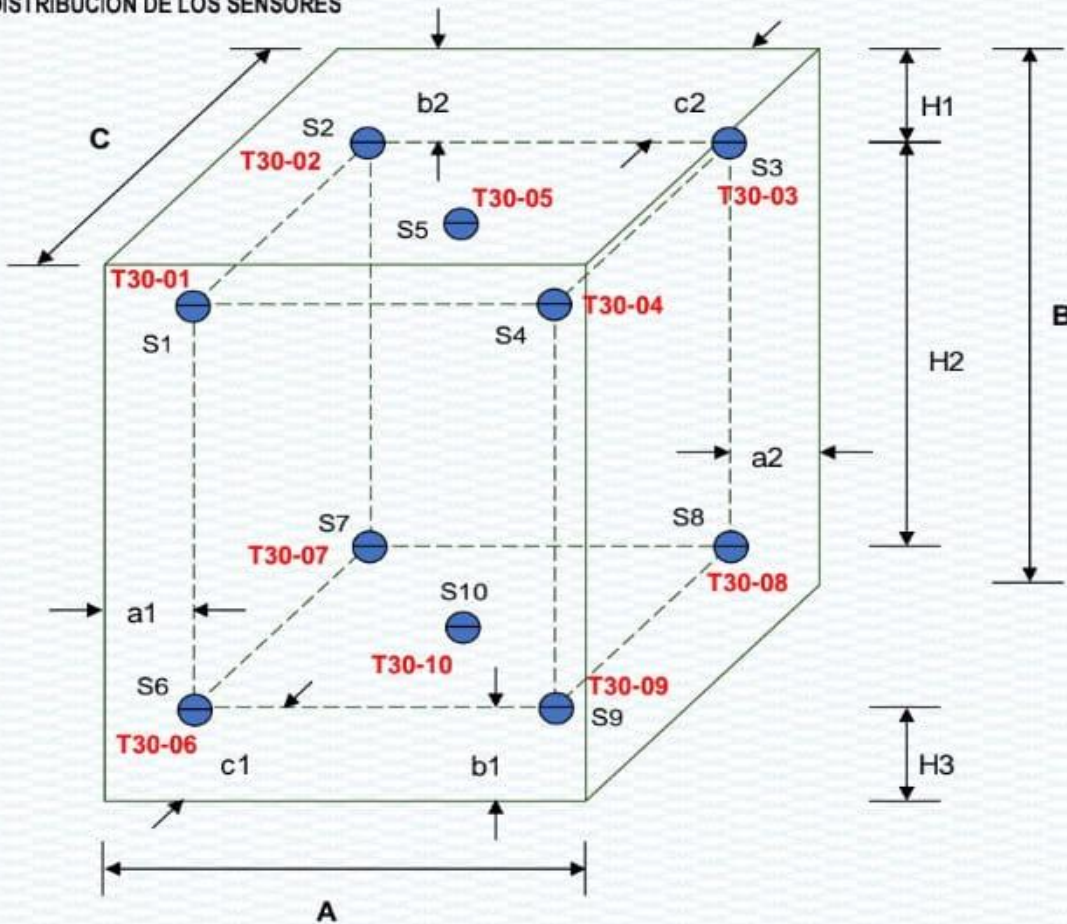
Página 2 de 8

Certificado de Calibración

LT22-660

Número de OI: 519-2022

DISTRIBUCIÓN DE LOS SENSORES



● = Sensor de Temperatura

A, B, C = Dimensiones del Volumen Interno

Los sensores T30-05 y T30-10 están ubicados en los centros de sus respectivos niveles aproximadamente.

Dimensiones internas		
A	45,0	cm
B	60,0	cm
C	45,0	cm

Ubicación de los sensores					
a1	7,0	cm	a2	7,0	cm
b1	10,0	cm	b2	10,0	cm
c1	7,0	cm	c2	7,0	cm

Certificado de Calibración

LT22-660

Número de OT: 519-2022

RESULTADOS DE MEDICIÓN

PARA LA TEMPERATURA DE 300,0 °C ± 30,0 °C

Tiempo	Equipo °C	Indicaciones corregidas de los 10 sensores expresados en °C										T. prom. °C	ΔT. °C
		T30-01	T30-02	T30-03	T30-04	T30-05	T30-06	T30-07	T30-08	T30-09	T30-10		
1-10 14h 05m	300	222,5	227,0	232,4	219,9	221,6	251,8	292,5	293,5	250,6	278,8	249,1	73,6
1-10 14h 07m	300	222,8	226,3	232,1	220,6	222,0	254,7	302,1	306,5	253,6	285,9	252,7	85,8
1-10 14h 09m	300	222,7	227,1	231,8	220,2	221,9	252,4	294,0	297,9	251,4	279,7	249,9	77,7
1-10 14h 11m	300	222,7	227,1	232,8	221,2	222,0	253,5	299,4	300,6	253,4	283,3	251,6	79,4
1-10 14h 13m	300	222,2	226,8	232,5	220,9	221,7	252,5	296,9	302,2	252,3	280,8	250,9	81,3
1-10 14h 15m	300	222,6	227,7	233,6	220,7	221,6	253,1	293,8	295,7	251,0	279,5	249,9	75,0
1-10 14h 17m	300	222,2	226,9	232,5	220,8	221,6	253,3	300,3	305,1	252,4	282,4	251,8	84,2
1-10 14h 19m	300	222,9	226,8	233,1	221,1	222,2	251,9	292,7	292,4	251,7	280,0	249,5	71,6
1-10 14h 21m	300	223,3	227,6	233,2	220,8	222,1	254,1	302,3	305,1	253,3	285,0	252,7	84,2
1-10 14h 23m	300	222,9	227,3	232,5	220,7	222,2	251,7	294,1	294,0	251,3	279,8	249,7	73,4
1-10 14h 25m	300	223,8	226,9	233,2	221,5	222,4	253,6	299,5	298,6	253,5	283,9	251,7	78,0
1-10 14h 27m	300	223,0	227,7	233,1	220,5	222,0	252,4	296,8	298,5	252,1	281,0	250,7	78,0
1-10 14h 29m	300	223,1	227,9	234,4	220,9	222,1	252,4	294,3	293,4	252,8	281,0	250,2	73,4
1-10 14h 31m	300	223,1	227,6	233,8	220,6	222,4	252,5	298,3	296,5	252,8	281,7	250,9	77,7
1-10 14h 33m	300	222,9	227,2	234,0	221,4	222,3	251,7	292,8	292,6	252,4	279,8	249,7	71,4
1-10 14h 35m	300	222,7	226,8	233,0	221,0	222,4	253,7	299,2	304,3	253,5	283,6	252,0	83,2
1-10 14h 37m	300	222,4	227,6	233,8	221,1	221,8	252,5	293,0	295,7	251,4	279,2	249,9	74,6
1-10 14h 39m	300	223,4	227,2	232,7	221,3	222,8	254,3	302,9	303,6	254,8	285,8	252,9	82,2
1-10 14h 41m	300	222,8	227,9	233,7	220,9	222,0	252,4	295,5	294,3	252,3	280,1	250,2	74,6
1-10 14h 43m	300	222,9	227,0	233,5	221,7	222,7	253,0	297,5	299,6	253,6	282,9	251,4	77,9
1-10 14h 45m	300	222,4	227,0	232,9	221,5	222,4	251,8	298,2	299,1	253,3	282,1	251,1	77,6
1-10 14h 47m	300	222,6	227,4	233,8	221,7	222,2	252,5	293,0	294,2	252,1	280,1	250,0	72,5
1-10 14h 49m	300	222,7	227,0	232,5	221,3	222,6	253,9	301,1	305,4	254,8	285,0	252,6	84,0
1-10 14h 51m	300	222,3	227,4	234,0	221,5	222,2	251,9	292,6	295,3	252,1	279,1	249,8	73,8
1-10 14h 53m	300	223,4	228,0	233,7	221,2	222,3	254,9	302,1	304,1	254,0	285,3	252,9	82,8
1-10 14h 55m	300	222,6	227,3	233,9	221,3	222,3	251,0	293,6	295,5	252,2	279,2	249,9	74,2
1-10 14h 57m	300	223,2	227,2	234,1	221,7	222,5	253,4	299,4	299,6	254,6	283,8	252,0	77,9
1-10 14h 59m	300	222,7	227,0	233,6	221,1	222,7	252,5	297,2	297,3	252,8	281,2	250,8	76,2
1-10 15h 01m	300	223,6	227,8	233,5	221,3	222,9	253,1	293,8	293,1	253,4	281,4	250,4	72,5
1-10 15h 03m	300	222,6	227,1	234,0	221,6	222,3	252,8	299,6	301,2	253,8	281,7	251,7	79,6
1-10 15h 05m	300	223,6	227,9	233,6	221,3	223,1	253,5	293,6	292,7	251,9	279,9	250,1	72,3
T. PROM.	300	222,9	227,3	233,2	221,1	222,2	252,9	296,9	298,3	252,7	281,7		Temperatura promedio general
T. MAX	300	223,8	228,0	234,4	221,7	223,1	254,9	302,9	306,5	254,8	285,9		
T. MIN	300	222,2	226,3	231,8	219,9	221,6	251,0	292,5	292,4	250,6	278,8		
DTT	0	1,6	1,7	2,6	1,8	1,5	3,9	10,3	14,0	4,2	7,0		250,9

CONCLUSIÓN

EL RESULTADO ES NO CONFORME



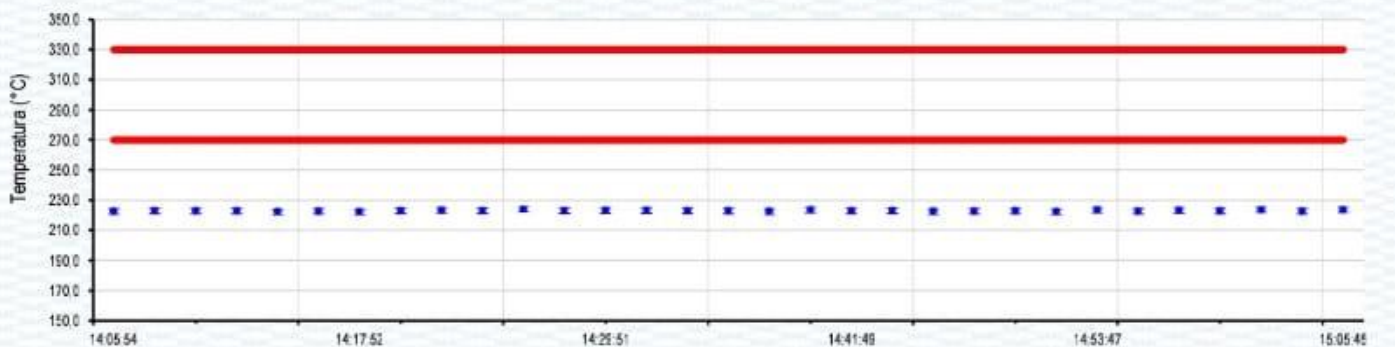
Certificado de Calibración

LT22-660

Número de OT: 519-2022

GRÁFICO DE ESTABILIDAD DE TEMPERATURAS

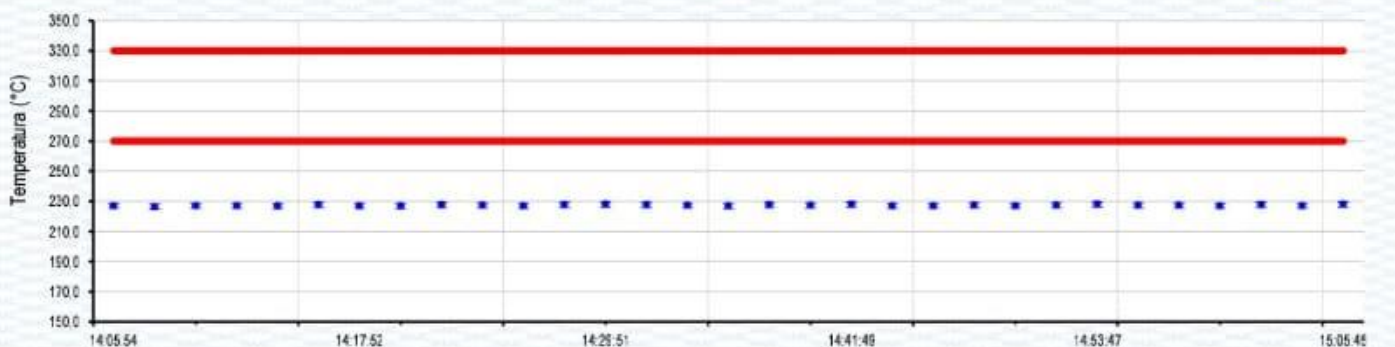
PARA LA TEMPERATURA DE 270,0 °C a 330,0 °C
NIVEL SUPERIOR



• T30-01

Tiempo (hh:mm) Limite Superior e Inferior

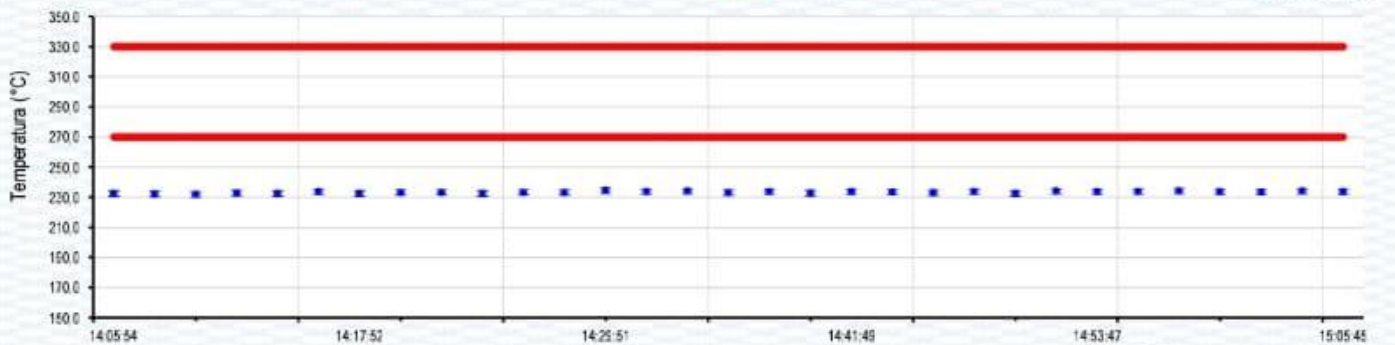
Incertidumbre



• T30-02

Tiempo (hh:mm) Limite Superior e Inferior

Incertidumbre



• T30-03

Tiempo (hh:mm) Limite Superior e Inferior

Incertidumbre



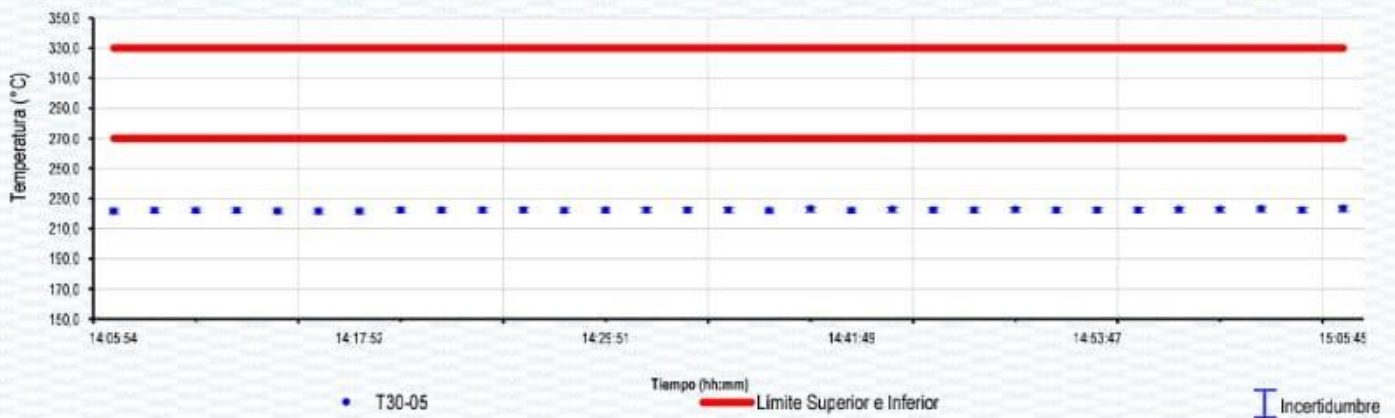
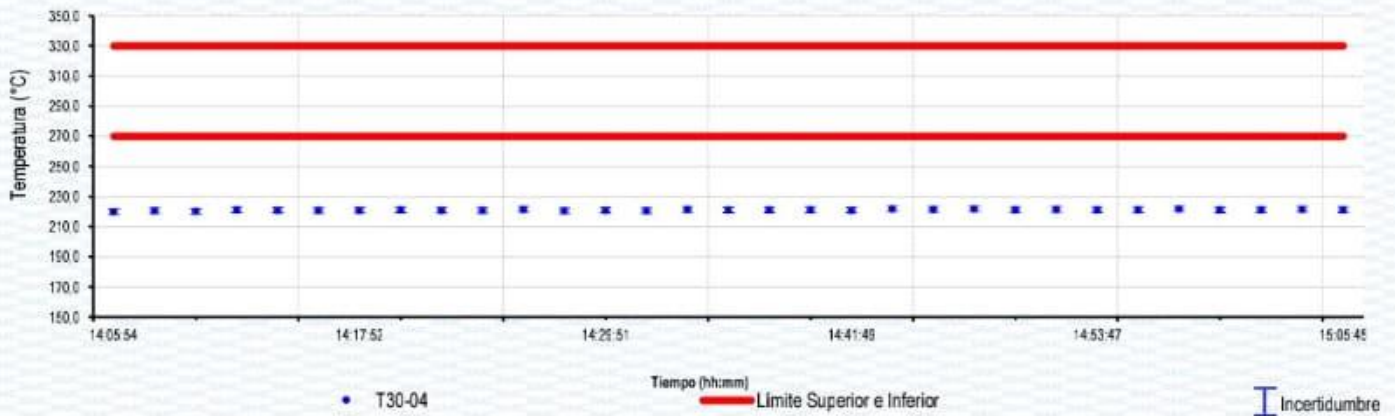
Certificado de Calibración

LT22-660

Número de OT: 519-2022

GRÁFICO DE ESTABILIDAD DE TEMPERATURAS

PARA LA TEMPERATURA DE 270,0 °C a 330,0 °C
NIVEL SUPERIOR



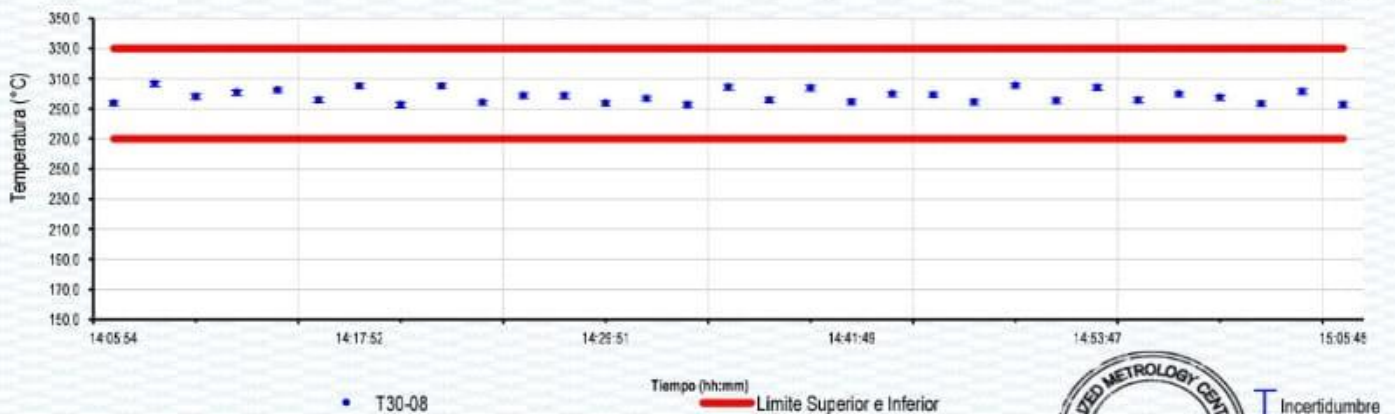
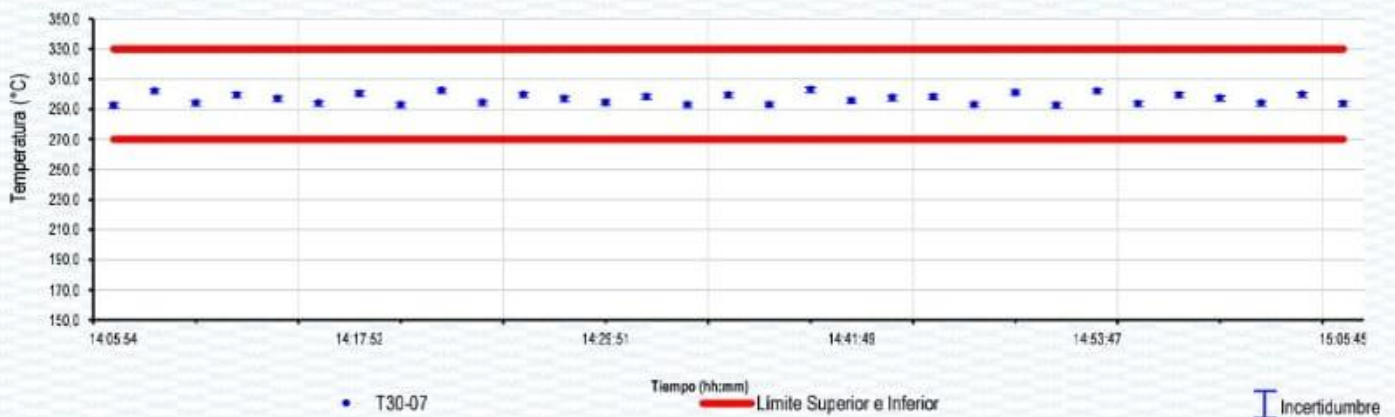
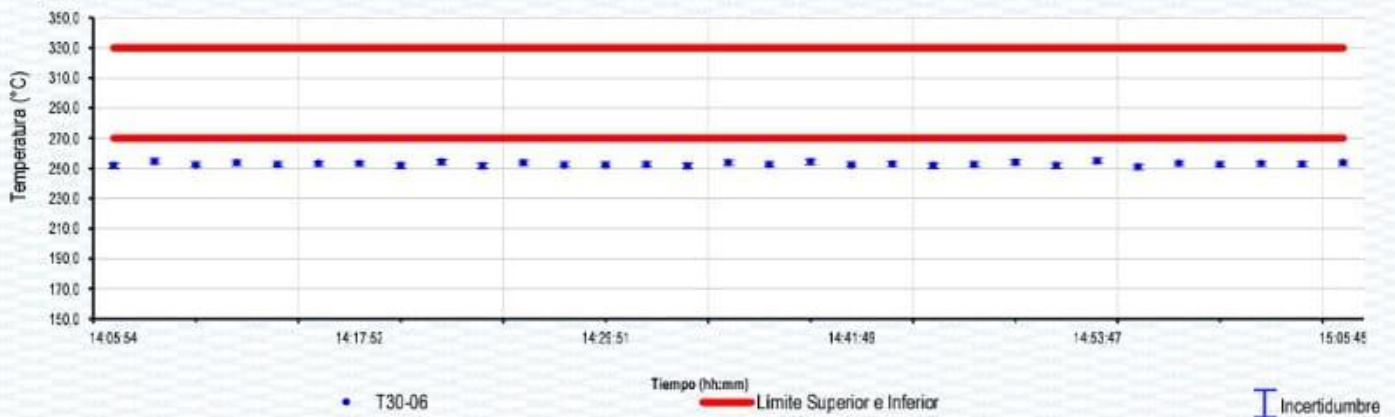
Certificado de Calibración

LT22-660

Número de OI: 519-2022

GRÁFICO DE ESTABILIDAD DE TEMPERATURAS

PARA LA TEMPERATURA DE 270,0 °C a 330,0 °C
NIVEL INFERIOR



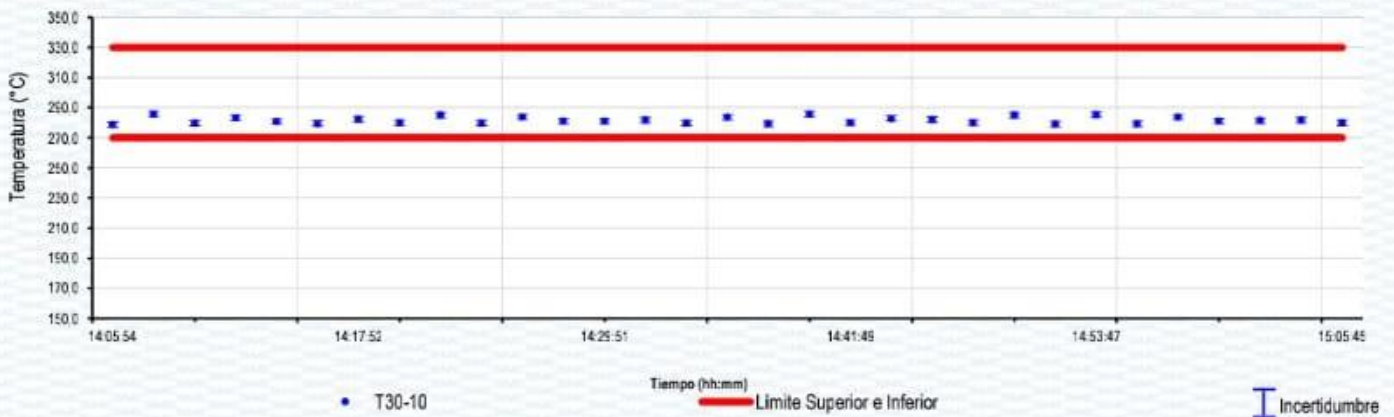
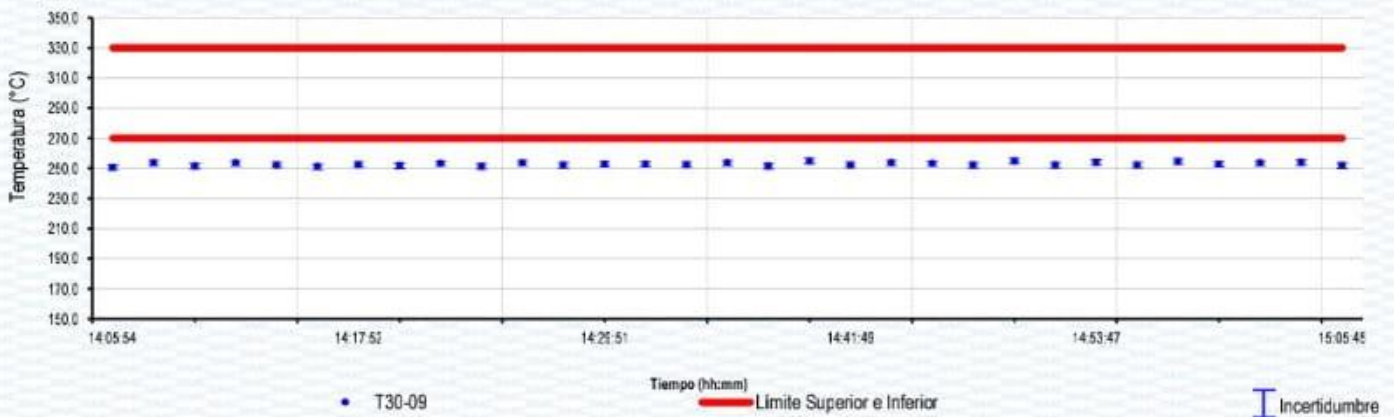
Certificado de Calibración

LT22-660

Número de OT: 519-2022

GRÁFICO DE ESTABILIDAD DE TEMPERATURAS

PARA LA TEMPERATURA DE 270,0 °C a 330,0 °C
NIVEL INFERIOR



Anexo 8. Boleta de pago

GEOCONTROL PERU Y SERVICIOS S.A.C.
 CAL. 21 MZA. B LOTE. 57 OTR. LOS ROSALES DE PRO ESPALDA DE LA
 UNIVERSIDAD UTP PANAM.NORT
 LIMA - LIMA - LIMA

BOLETA DE VENTA ELECTRONICA
RUC: 20609900327
EB01-3

Fecha de Vencimiento : **29/12/2023**
 Fecha de Emisión : **21/11/2023**
 Señor(es) : **NAHUM PREUSTO LOPEZ OBEZO**
 DNI : **75192880**
 Tipo de Moneda : **SOLES**
 Observación :

Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER
1.00	UNIDAD	SERVICIO DE LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL, ENSAYOS EN ADOBES (COMPRESION DIAGAL EN MURETES, ENSAYO DE COMPRESION AXIAL EN PILAS, ABSORCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS)	2500.00	0.00	2,500.00	0.00
Otros Cargos :						S/ 0.00
Otros Tributos :						S/0.00
ICBPER :						S/0.00
Importe Total :						S/2,500.00

SON: DOS MIL QUINIENTOS Y 00/100 SOLES

(*) Sin impuestos.

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

Op. Gravada :	S/ 0.00
Op. Exonerada :	S/ 0.00
Op. Inafecta :	S/ 2,500.00
ISC :	S/ 0.00
IGV :	S/ 0.00
ICBPER :	S/ 0.00
Otros Cargos :	S/ 0.00
Otros Tributos :	S/ 0.00
Monto de Redondeo :	S/ 0.00
Importe Total :	S/ 2,500.00

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

Anexo 9. Cuadro de dosificación y resultados de antecedentes

TÍTULO: “Mejoramiento de propiedades de muro de adobe con adición de fibras de lengua de suegra y sisal en viviendas, Los Olivos-2023”

AUTOR: López Obezo, Nahúm Preusto

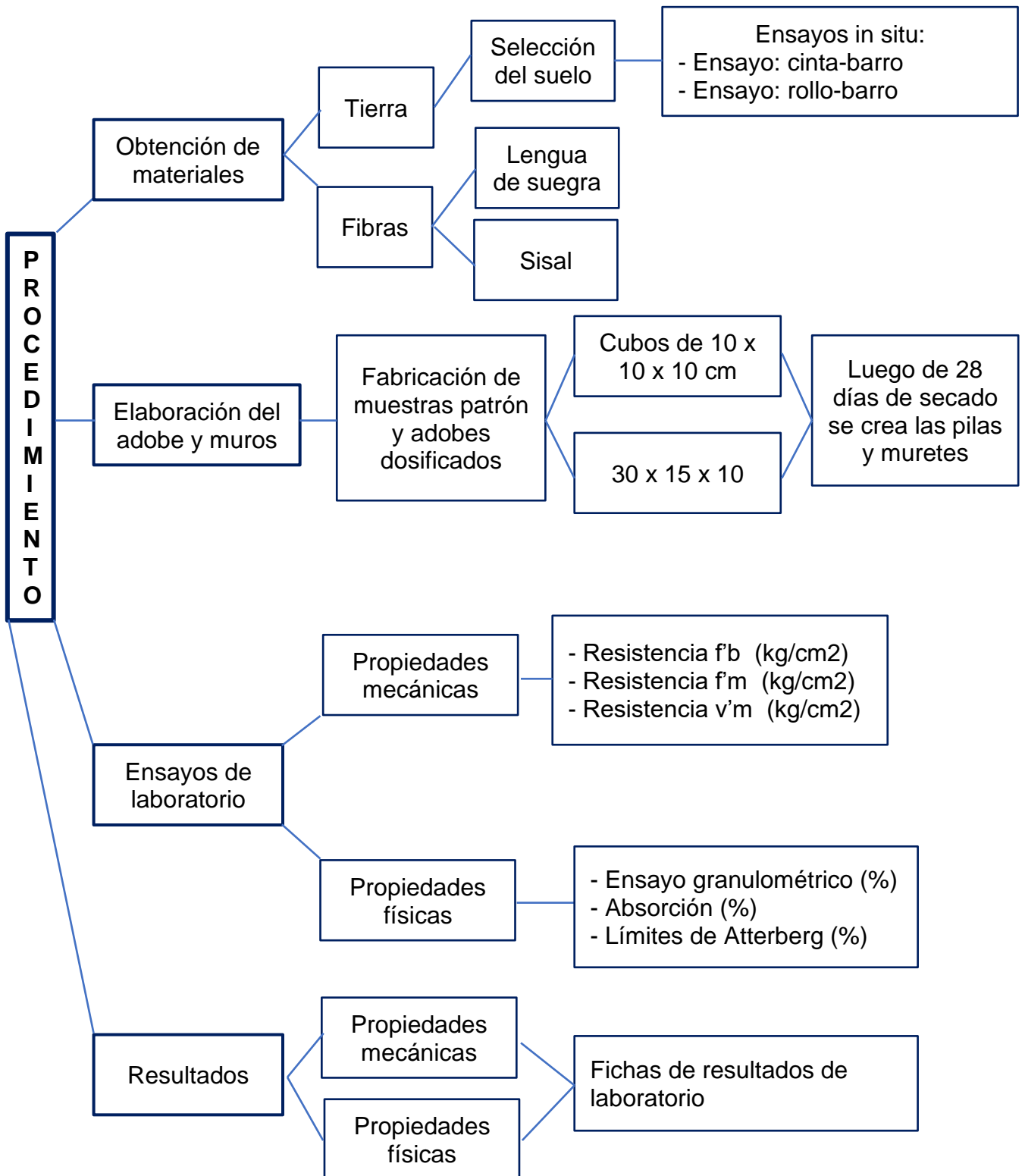
ÁMBITO	AUTOR	TÍTULO	Año	Porcentaje de adición de fibras (%)	Resistencia (kg/cm ²)			Absorción (%)	Límites de Atterberg (%)	Long. Fibra (mm)
					Compresión (f'b)	Compresión axial (f'm)	Compresión diagonal (v'm)			
INTERNACIONALES	Moreno, y otros	Estabilización de adobes con fibras de bambú. Caso de estudio: proyecto de construcción de viviendas de interés social en el barrio “El pantanal”, Granada, Nicaragua.	2019	0%	11.5				LL: 30 LP: 15 IP: 15	20
				18% fibra de zacate de arroz	11.1				LL: 27 LP: 20 IP: 7	
				25% fibra de bambú	12.2				LL: 28 LP: 20 IP: 8	
	Jové, y otros	Assessment of the mechanical performance of three varieties of pine needles as natural reinforcement of adobe	2019	1% paja de trigo	27.5			4.0	LL: 27.1 LP: 12.9 IP: 14.2	73.5
				1% PH	32.6			4.6		99
				1% PP1	33.7			5.1		118
				1% PP2	24.5			4.6		127
	Mouatassim, y otros	Thermal and mechanical characterization of adobes bio-sourced with Pennisetum Setaceum (PS) fibers and an application for modern buildings	2022	0% PS	17.3			14.5	LL: 40 LP: 21 IP: 19	800
				2% PS	10.2			9.0		
				4% PS	8.2			5.5		
				6% PS	7.7			3.2		
				8% Fibra de PS	7.1			3		

NACIONALES	Chambi, y otros	Comportamiento mecánico de muros de adobe con adición de fibra de cañihua, San Miguel, Puno – 2022	2022	0% fibra de cañahua	13.47	7.12	0.31	2.14	LL: 33.3 LP: 21.6 IP: 12.1	50
				0.5% fibra de cañahua	23.82	11.54	0.37	0.92		
				1% fibra de cañahua	26.10	12.57	0.62	1.71		
				2% fibra de cañahua	20.42	11.81	0.38	1.30		
	Tisnado	Evaluación de las propiedades físico mecánicas en muros de albañilería de adobe con adición de fibra de cabuya, Puno - 2022	2022	0% fibra de cabuya	18.30	7.66	0.17	40.75	LL: 36 LP: 20 IP: 16	80
				0.5% fibra de cabuya	20.27	7.49	0.27	36.11		
				0.75% fibra de cabuya	22.56	8.53	0.34	27.40		
				1% fibra de cabuya	24.29	6.15	0.30	24.10		
	Castillo	Efecto de la incorporación de fibra de junco en las propiedades del muro de adobe para viviendas unifamiliares, Ica – 2022	2022	0% fibra de junco	14.21	15.42	0.69	20.5	LL: 31 LP: 12 IP: 19	10
				0.25% fibra de junco	20.18	19.23	0.88	19.2		
				0.50% fibra de junco	15.69	17.11	0.57	18.4		
				0.75% fibra de junco	13.91	14.43	0.46	16.9		
				1% fibra de junco	11.00	13.09	0.29	16.4		

ARTÍCULOS	Ruíz, y otros	Elaboración de adobes con fibras de Agave angustifolia Haw. en Zumpahuacán, Estado de México. Estrategia para promover el desarrollo local sostenible	2022	Arcilla y zacate	33.01			12.91		25
				Arcilla y residuos de bagazo	44.47			13.37		
				Arcilla y fibras naturales de agave	33.41			13.25		
				Arcilla, residuos de bagazo y fibras naturales de agave	41.52			13.79		
	Olacia, y otros	Sustainable adobe bricks with seagrass fibres. Mechanical and thermal properties characterization	2020	0% fibra de posidonia oceánica	17.09			2.93		10 30
				0.5% fibra de posidonia oceánica	28.76					
				1.5% fibra de posidonia oceánica	26.95					
				3% fibra de posidonia oceánica	22.81					

OTROS IDIOMAS	Babé, y otros	Thermomechanical characterization and durability of adobes reinforced with millet waste fibers (sorghum bicolor)	2020	0% fibra de mijo	42.06			28.57	LL: 36 LP: 22 IP: 14	5
				1% fibra de mijo	47.83			44.74		
				2% fibra de mijo	45.06			51.00		
				3% fibra de mijo	42.93			53.12		
				4% fibra de mijo	37.42			60.47		
	Antico, y otros	Mechanical and damage similarities of adobe blocks reinforced with natural and industrial fibres	2020	0.5% fibra de yute	20.29			12	LL: 29.1 LP: 17.4 IP: 11.7	30
				1% fibra de pelo de cerdo	16.72			-		12
				2% fibra de polypropylene	18.87			95		15
	Ratchakrom, y otros	Mechanical behavior of adobe bricks reinforced with water hyacinth fiber (WHF)	2021	0% fibra de WHF	13.68			-	LL: 21.1 LP: 10.8 IP: 10.3	-
				0.5% fibra de WHF	4.97			20		-
				1% fibra de WHF	2.91			22		30
				1.5% fibra de WHF	3.05			24		50
				2% fibra de WHF	3.25			25		70
	Babé, y otros	Effect of neem (Azadirachta Indica) fibers on mechanical, thermal and durability properties of adobe bricks	2021	0% fibra neem	47.83			-	LL: 36 LP: 22 IP: 14	5
				1% fibra neem	63.53			27.27		
2% fibra neem				64.75	75.00					
3% fibra neem				62.20	37.50					
4% fibra neem				59.65	13.79					

Anexo 10.Procedimientos



Anexo 11. Normativa

Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia

DIARIO OFICIAL DEL BICENTENARIO


El Peruano

FUNDADO EL 22 DE OCTUBRE DE 1825 POR EL LIBRETIPOGRAFADOR DON BOLIVAR

AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO

Viernes 7 de abril de 2017

**MINISTERIO DE VIVIENDA,
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO**

**NORMA E.080
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN
CON TIERRA REFORZADA**

**ANEXO - RESOLUCIÓN MINISTERIAL
N° 121-2017-VIVIENDA**

NORMAS LEGALES

SEPARATA ESPECIAL

FICHA TÉCNICA: SISTEMA CONSTRUCTIVO ADOBE/TAPIAL



PERÚ

Ministerio de
Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio de
Construcción y Saneamiento

Dirección Nacional
de Construcción

Edificaciones Antisísmicas de **ADOBE**



MANUAL DE CONSTRUCCIÓN

CASAS SISMORRESISTENTES Y SALUDABLES DE ADOBE REFORZADO CON CUERDAS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ



REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES

NORMA TÉCNICA DE EDIFICACION NTE E.080

ADOBE

Marzo del 2000

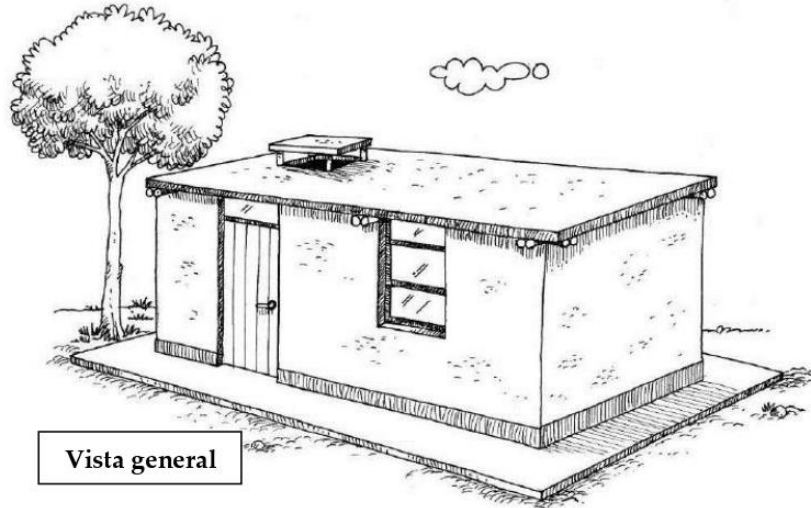
LIMA - PERU

Anexo 12. Propuestas de dimensiones de casas

1.2 Propuestas de casas

Este manual propone tres casas de adobe sismorresistentes. Elige la más adecuada para tus posibilidades y constrúyela con la ayuda de tu familia y tu comunidad.

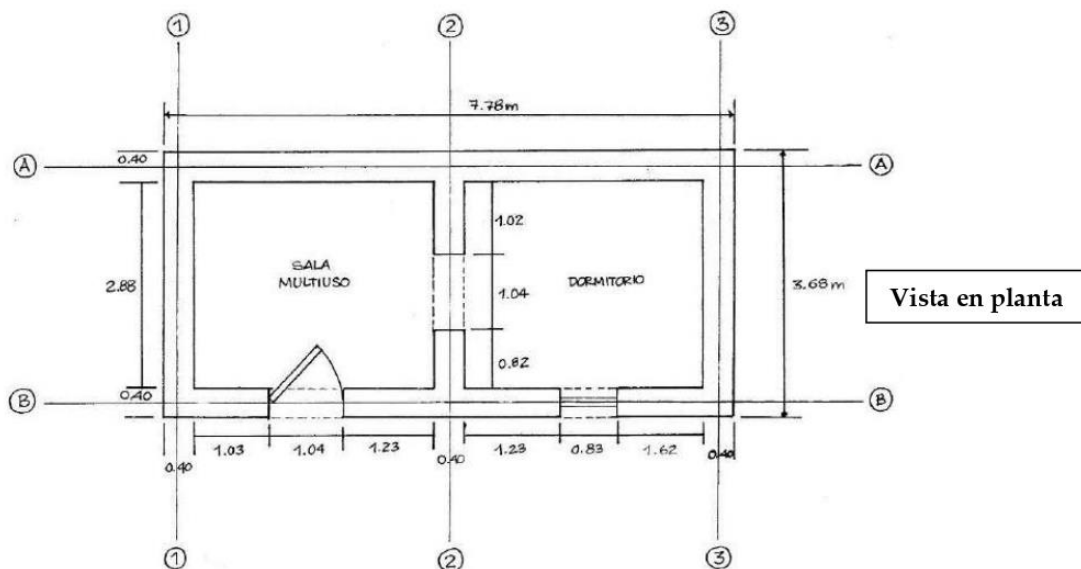
✓ La casa de dos ambientes



Vista general

Esta casa tiene 29 m² de área construida y dos ambientes: una sala multiuso y un dormitorio.

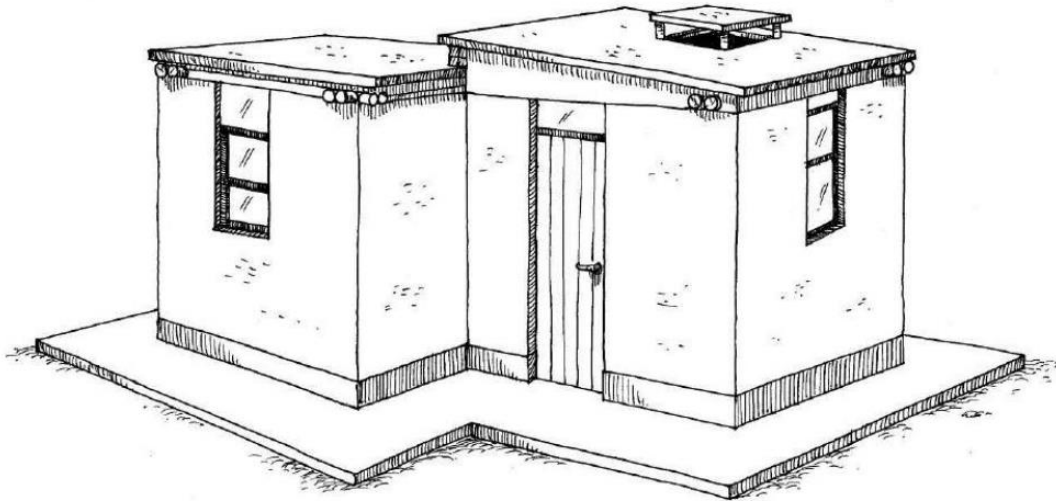
La sala multiuso tiene buena iluminación y ventilación gracias a la teatina ubicada en el techo que permite el ingreso de luz y de aire. El dormitorio tiene una ventana que ilumina y ventila el ambiente. La cocina está ubicada fuera de la casa.



Vista en planta

Puedes ampliar esta casa conforme obtengas mayores recursos económicos. Para hacer la ampliación solo tendrás que seguir las enseñanzas de este manual.

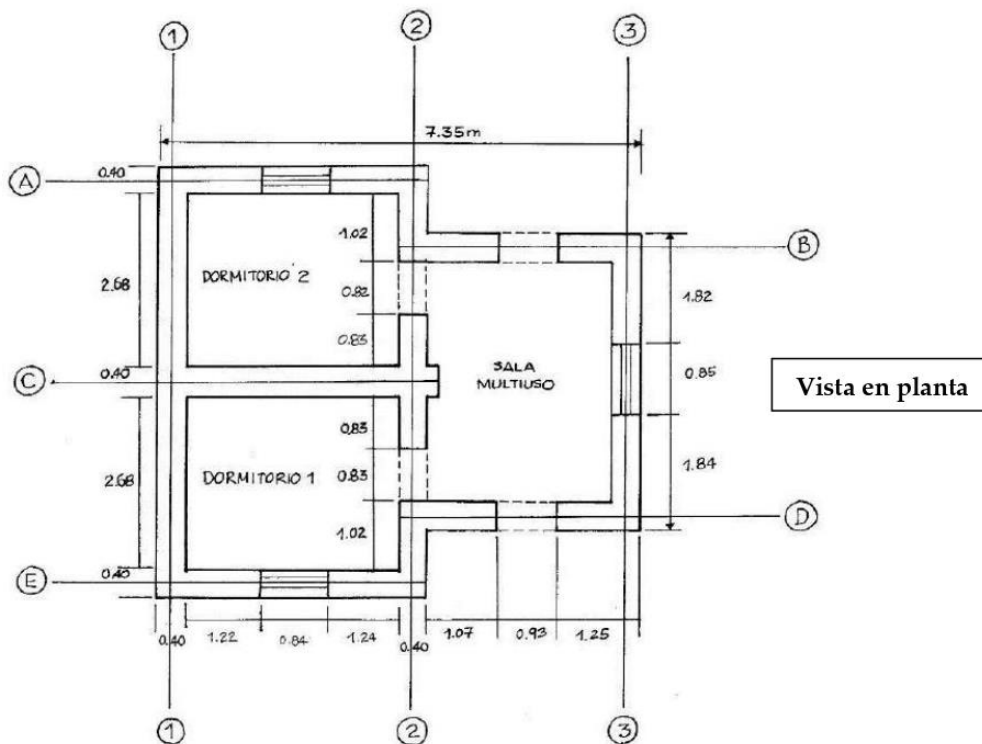
✓ La casa de tres ambientes



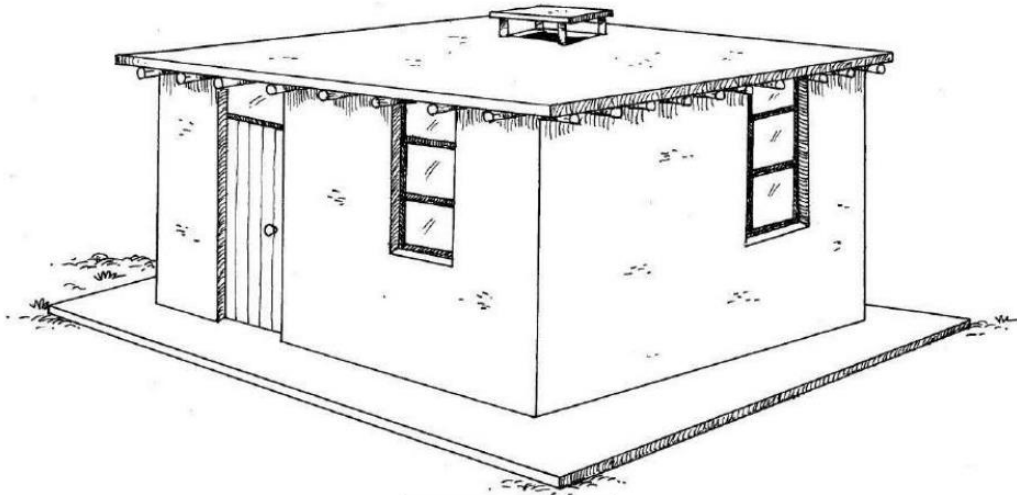
Vista general

Esta casa tiene 42 m² de área construida y tres ambientes: una sala multiuso y dos dormitorios.

Los dos dormitorios permiten que los niños y adultos tengan cuartos separados. Cada dormitorio tiene una ventana para iluminar y ventilar el ambiente. Tiene una sala multiuso para el lugar de reunión familiar. Cuenta con una teatina para dar buena ventilación e iluminación. La cocina está ubicada fuera de la casa.



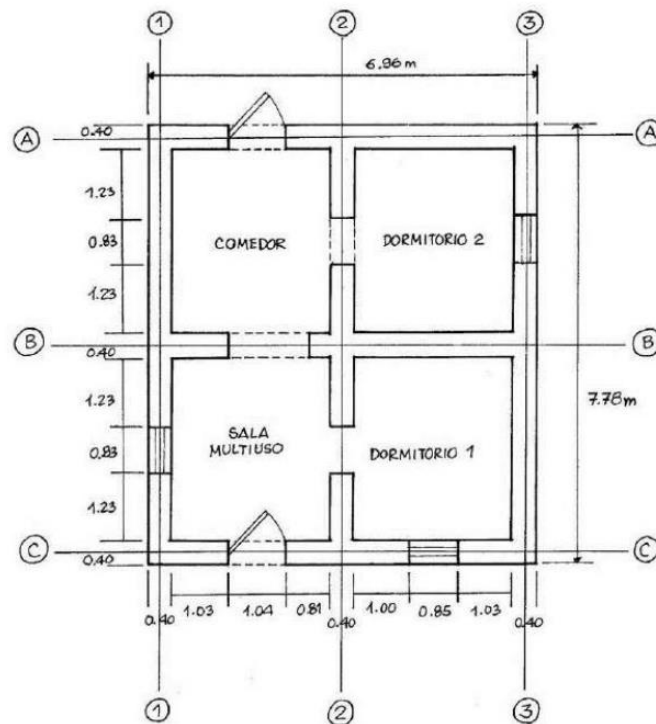
✓ La casa de cuatro ambientes



Vista general

Esta casa tiene 54 m² de área construida y cuatro ambientes: una sala multiuso, un comedor y dos dormitorios.

Los dos dormitorios permiten que los niños y adultos tengan un cuarto propio. La sala multiuso puede ser usada como un lugar de reunión familiar. Cuenta con una teatina que da buena iluminación y ventilación. El comedor es el lugar para preparar los alimentos y comer en familia.



Vista en planta

Anexo 13. Mapas y planos

TÍTULO: “Mejoramiento de propiedades de muro de adobe con adición de fibras de lengua de suegra y sisal en viviendas, Los Olivos-2023”

AUTOR: López Obezo, Nahúm Preusto



A.14.1. UBICACIÓN POLÍTICA

DEPARTAMENTO : Lima

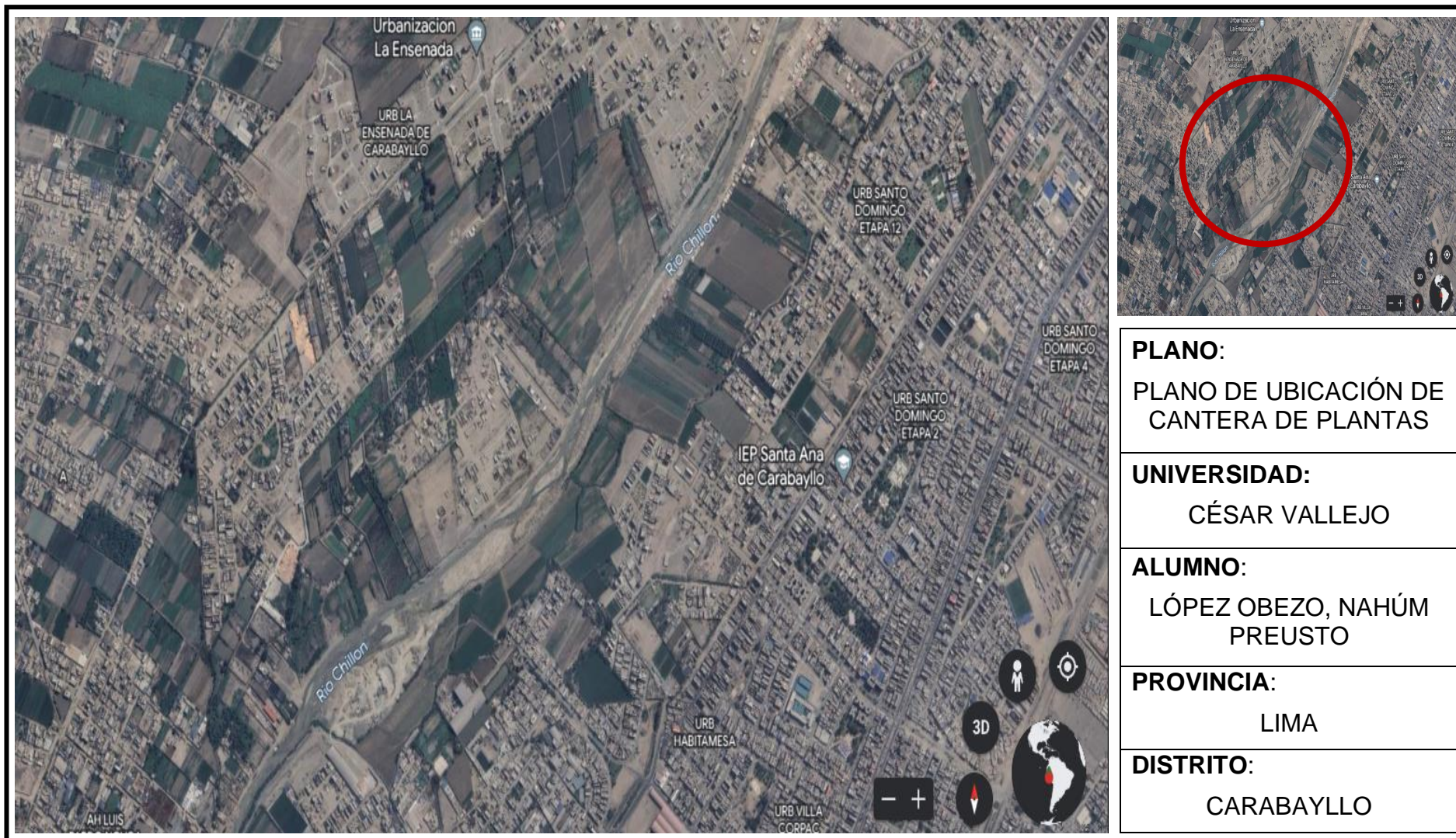
PROVINCIA : Lima

DISTRITO : Los Olivos



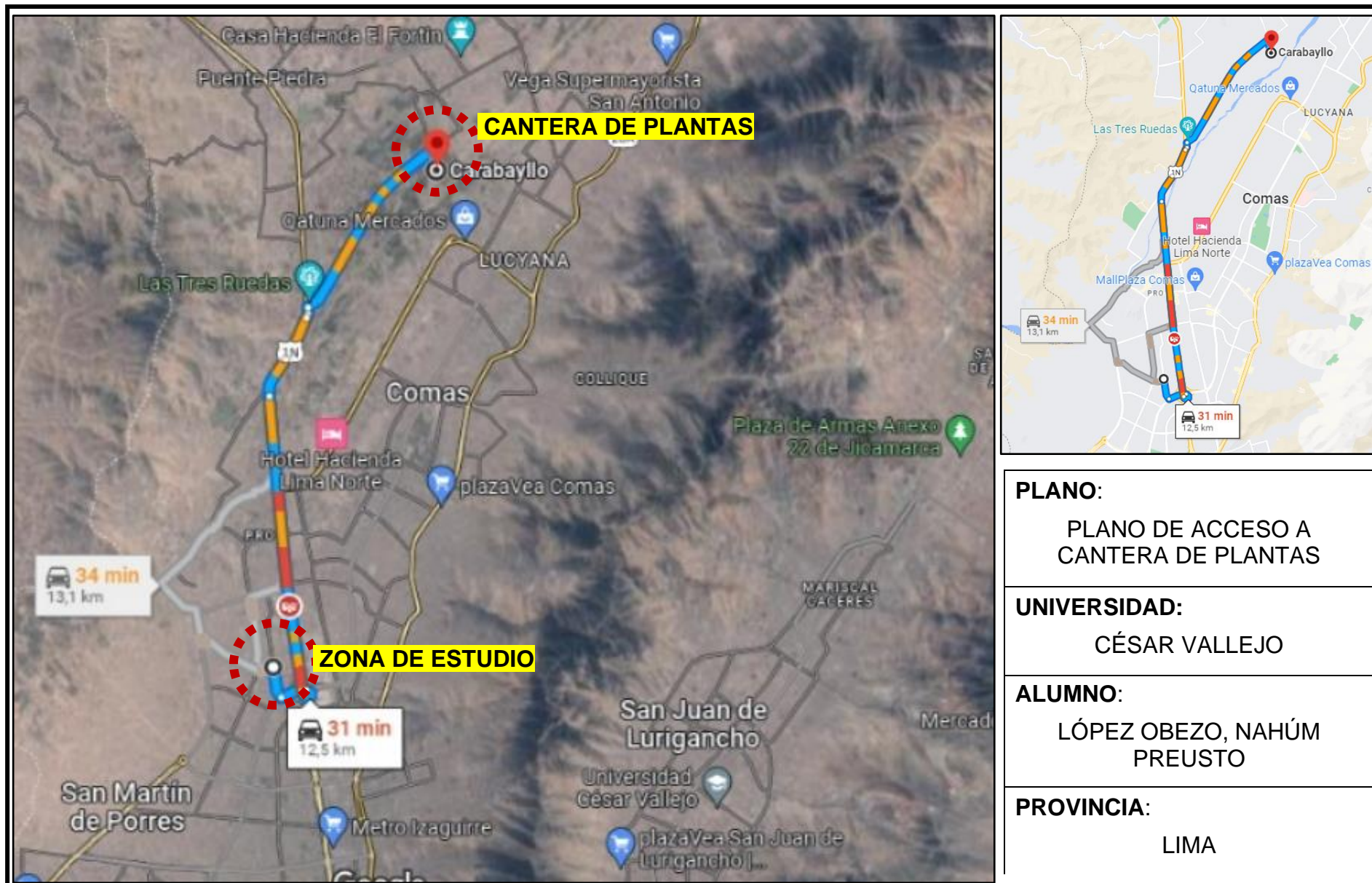
- Capital	Lima
- Idioma Oficial	Español
- Entidad	Distrito del Perú
- País	 Perú
- Departamento	Lima
- Provincia	Lima
- Alcalde	Luis Felipe Castillo Oliva (2023 – 2026)
- Fundación	Creación: Ley 25017 del 06 de abril de 1989
- Superficie total	18.25 km ²
- Población (2023)	366 751 hab.
- Densidad	17 856.66 hab/km ²
- Huso horario	UTC-5
- Coordenadas	 11°58'13"S 77°04'26"O

A.13.2. PLANO DE UBICACIÓN SATELITAL DE CANTERA DE PLANTAS



PLANO: PLANO DE UBICACIÓN DE CANTERA DE PLANTAS
UNIVERSIDAD: CÉSAR VALLEJO
ALUMNO: LÓPEZ OBEZO, NAHÚM PREUSTO
PROVINCIA: LIMA
DISTRITO: CARABAYLLO

A.13.3. PLANO DE UBICACIÓN SATELITAL Y ACCESO A LA CANTERA DE PLANTAS



Anexo 14. Panel fotográfico

OBTENCIÓN DE LAS FIBRAS DE LENGUA DE SUEGRA Y SISAL



Fecha:
26/08/2023

Evidencia fotográfica N°1

Identificación de la planta lengua de suegra y sisal



Fecha:
27/08/2023

Evidencia fotográfica N°2

Extracción de las hojas de la planta lengua de suegra y sisal



Fecha:
28/08/2023

Evidencia fotográfica N°3

Lavado de las hojas extraídas de la planta lengua de suegra y sisal



Fecha:
28/08/2023

Evidencia fotográfica N°4

Extracción de las fibras de las hojas de la planta lengua de suegra y sisal



Fecha:
28/08/2023

Evidencia fotográfica N°5

Secado de las fibras extraídas



Fecha:
30/08/2023

Evidencia fotográfica N°6

Corte de las fibras con la dimensión de 50mm a usar en la dosificación de adobes

FABRICACIÓN DE EJEMPLARES DE ADOBE



Fecha:
03/09/2023

Evidencia fotográfica N°7

Realización de ensayos insitu



Fecha:
04/09/2023

Evidencia fotográfica N°8

**Creación de la mezcla a usar en la
manufacturación de adobes**



Fecha:
04/09/2023

Evidencia fotográfica N°9

**Aplicando el método del dormido según la
norma E.080**



Fecha:
06/09/2023

Evidencia fotográfica N°10

Moldeo de la mezcla en las gavetas de adobes



Fecha:
06/09/2023

Evidencia fotográfica N°11

**Secado de unidades de adobe por un periodo
de 28 días**



Fecha:
06/09/2023

Evidencia fotográfica N°12

**Creación de pilas y muretes, luego dejar secar
durante 15 días adicionales**

CONTROL DE CALIDAD DEL ADOBE

DOSIFICACIONES
0% FLS y 0% FS
0.2% FLS y 0.3% FS
0.4% FLS y 0.6% FS
0.6% FLS y 0.9% FS

Fecha:
04/09/2023

Evidencia fotográfica N°7

Determinación de las dosificaciones de los adobes a realizar



Fecha:
28/09/2023

Evidencia fotográfica N°8

Ensayo de granulometría



Fecha:
28/09/2023

Evidencia fotográfica N°9

Ensayo de contenido de humedad



Fecha:
28/09/2023

Evidencia fotográfica N°10

Ensayo de límites de Atterberg



Fecha:
29/09/2023

Evidencia fotográfica N°11

Ensayo de absorción

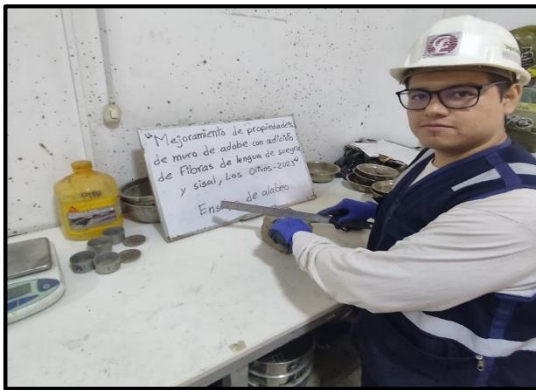


Fecha:
02/10/2023

Evidencia fotográfica N°12

Ensayo de variación dimensional

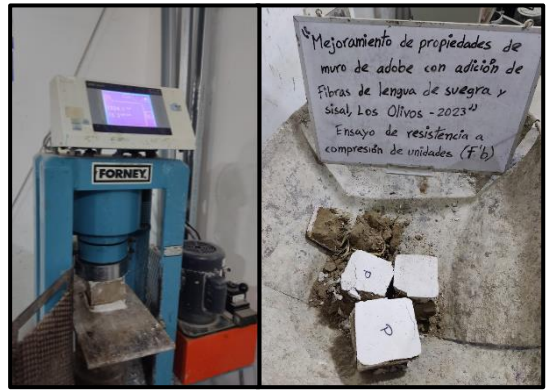
CONTROL DE CALIDAD DEL ADOBE



Fecha:
03/10/2023

Evidencia fotográfica N°13

Ensayo de alabeo



Fecha:
04/10/2023

Evidencia fotográfica N°14

Ensayo de compresión de unidades de adobe



Fecha:
19/10/2023

Evidencia fotográfica N°15

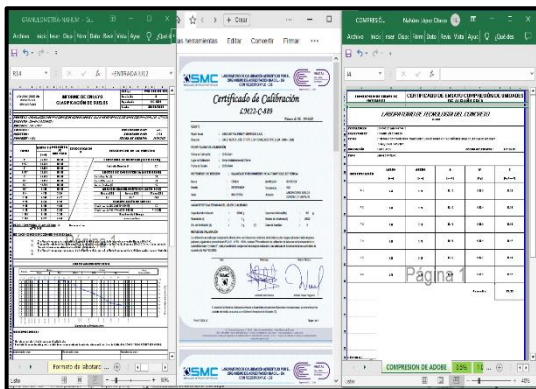
Ensayo de compresión en pilas de adobe



Fecha:
20/10/2023

Evidencia fotográfica N°16

Ensayo de compresión diagonal en muretes de adobe



Fecha:
27/10/2023

Evidencia fotográfica N°17

Entrega de resultados de ensayos y calibraciones de equipo - virtual



Fecha:
27/10/2023

Evidencia fotográfica N°18

Entrega de resultados de ensayos y calibraciones de equipo - físico