



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y con RCD, Chulucanas 2021.

TESIS PARA OBTENER TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Aponte Arellano, Richard Dyckson (ORCID: 0000-0001-7739-1845)

Rivas Crisanto, Darwin (ORCID: 0000-0002-0678-5334)

ASESOR:

Mag. Ing. Contreras Velasquez, Jose Antonio (ORCID: 000-0001-5630-1820)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

PIURA - PERÚ

2021

Dedicatoria

A Dios por la Salud y Sabiduría que me brindó; A mis Padres Carlos y Elvira por estar presentes en los objetivos trazados, por su apoyo moral y económico para llegar a ser un Profesional de bien.

A mi hermano Carlos Erickson y hermana Liliana que siempre estaban y están presentes con sus buenos consejos y apoyos que me brindaban en cada año que transcurría en mi carrera Universitaria.

A familiares y amistades del entorno por su apoyo, sus consejos y alientos positivos con su vibra buena.

Richard Dyckson Aponte Arellano.

El presente trabajo de investigación está dedicado a Dios, por ser el principal inspirador, por darme la fuerza y voluntad para continuar en este arduo proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres, porque gracias a su amor, trabajo y sacrificio he logrado llegar hasta aquí, es para mí un privilegio y orgullo ser su hijo. Son los mejores papas del mundo.

A mis hermanos y amigos, como también a todas aquellas personas que me han apoyado y han logrado que este proyecto se realice con éxito, en especial aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

Darwin Rivas Crisanto.

Agradecimiento

A Dios, por darnos la Vida, bendecirnos y guiarnos en cada pasó que realizamos en nuestras Vidas.

A nuestros Padres, Hermanos (@), Familiares; por brindarnos buenos Valores, su apoyo incondicional, sacrificio, motivación a cumplir nuestros objetivos.

A la Universidad Cesar Vallejo por permitirnos ser parte de la familia y brindarnos la oportunidad para alcanzar nuestros objetivos trazados.

A nuestro Asesor de Tesis el Ing. José Antonio Contreras Velásquez quien nos guio con su capacidad, inteligencia, conocimiento científico y la tolerancia que mantuvo ante nosotros al encaminarnos durante el desarrollo del Proyecto y también a los Ingenieros que fueron parte de nuestra educación y enseñanza que nos brindó la Institución.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de Figuras	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I INTRODUCCIÓN.....	1
II MARCO TEÓRICO.....	4
III METODOLOGÍA.....	13
3.1 Tipo y diseño de investigación	13
3.2 Variable y Operacionalización.....	14
3.3 Población, muestra y muestreo.....	16
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5 Procedimientos	19
3.6 Métodos de análisis de datos.....	38
3.7 Aspectos éticos	38
IV RESULTADOS.....	39
V DISCUSIÓN.....	70
VI CONCLUSIONES	74
VII RECOMENDACIONES	76
REFERENCIAS.....	77
ANEXOS	87

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Componentes del Adobe por Autores</i>	7
Tabla 2: <i>Propiedades de las fibras empleadas en el presente trabajo</i>	12
Tabla 3 : <i>Cuadro de Operacionalización de variables</i>	15
Tabla 4 : <i>Distribución del tamaño muestral</i>	16
Tabla 5 : <i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i>	18
Tabla 6: <i>Materiales empleados en la elaboración de morteros de las Muestras</i> ..	23
Tabla 7: Pesos de las Unidades Patrón.	29
Tabla 8: <i>Dosificación de elementos para los Adobes Patrón</i>	29
Tabla 9: <i>Dosificación de 0.35% FSP y 5% RCD</i>	30
Tabla 10: <i>Dosificación de 0.45% FSP y 10% RCD</i>	31
Tabla 11: <i>Dosificación de 0.55% FSP y 15% RCD</i>	31
Tabla 12: <i>Cuántía de Fibras y RCD a Utilizar en los 3 Grupos Experimentales</i> ... 31	
Tabla 13: <i>Dosificación de Suelo/Agua a usar para los 3 Grupos Experimentales</i> .32	
Tabla 14: <i>Resultados de la prueba empírica de granulometría en campo</i>	39
Tabla 15: <i>Resultados de la prueba empírica de campo de cinta de barro</i>	40
Tabla 16: <i>Resultados de la prueba empírica de plasticidad(prueba del rollo)</i>	41
Tabla 17: <i>Resultados de la prueba empírica de la presencia de arcilla</i>	42
Tabla 18: <i>Resultados de prueba empírica - ensayo de control de fisura</i>	43
Tabla 19: <i>Resumen de los Resultados de las Pruebas de Campo de las dos muestras Óptimas</i>	44
Tabla 20: <i>Resultados de Laboratorio - M1: García/Barrio Lagunas / Chulucanas</i> .45	
Tabla 21: <i>Resultados de Laboratorio-M3/Valladolid / Vía Canadá / Chulucanas</i> . 46	
Tabla 22: <i>Resultados de la prueba de Resistencia a la compresión M-Nº01</i>	47

Tabla 23: <i>Resultados el Ensayo de Resistencia a la Tracción Indirecta por Compresión Diametral M-Nº01</i>	48
Tabla 24: <i>Resultados del Ensayo de Resistencia del Mortero a la Tracción Indirecta de la M-Nº 01</i>	49
Tabla 25: <i>Resumen de los Resultados del Ensayo de Erosión Acelerada de Swimburne (SAET) de la M – Nº 01</i>	50
Tabla 26: <i>Resultados del Ensayo de Variación Dimensional M-Nº01</i>	52
Tabla 27: <i>Resultados del Ensayo de Alabeo M-Nº01</i>	54
Tabla 28: <i>Resultados del Ensayo de Resistencia a la Compresión de la M Nº02</i> .55	
Tabla 29: <i>Resultados del Ensayo de Resistencia a la Tracción Indirecta por Compresión Diametral de la M - Nº02</i>	56
Tabla 30: <i>Resultados del ensayo de Resistencia del Mortero a la Tracción Indirecta de la M-Nº02</i>	57
Tabla 31: <i>Resultados del Ensayo de Erosión Acelerada de la M - Nº02</i>	58
Tabla 32: <i>Resultados del Ensayo de Variación Dimensional de la M - Nº02</i>	59
Tabla 33: <i>Resultados del Ensayo de Alabeo de la M - Nº02</i>	61
Tablas 34: <i>Contrastación de Hipótesis de Resistencia a la Compresión</i>	62
Tabla 35: <i>Contrastación de Hipótesis de Resistencia a la Tracción Indirecta Por Compresión Diametral</i>	63
Tabla 36: <i>Contrastación de Hipótesis de Resistencia del Mortero a la Tracción</i> ..	64
Tabla 37: <i>Contrastación de Hipótesis de Ensayo de Erosión Acelerada-Swimburne</i>	65
Tabla 38: <i>Contrastación de Hipótesis de Variación Dimensional - Largo</i>	66
Tabla 39: <i>Contrastación de Hipótesis de Variación Dimensional – Ancho</i>	67
Tabla 40: <i>Contrastación de Hipótesis de Variación Dimensional – Altura</i>	68
Tabla 41: <i>Contrastación de Hipótesis de Alabeo</i>	69

Índice de Figuras

Figura 1.	Residuos de construcción y demolición.	10
Figura 2.	Ensayo a la Compresión.....	10
Figura 3.	Ensayo de resistencia a tracción indirecta por compresión diametral.....	11
Figura 4.	Fibras de polipropileno.....	12
Figura 5.	Esquema de un experimento con variable.	13
Figura 6.	Desarrollo de elaboración de los adobes.	19
Figura 7.	Ubicación de los RCD.	28
Figura 8.	Toma de datos de muestras.....	29
Figura 9.	Esquema del ensayo de erosión acelerada Swinburne.	37
Figura 10.	Confrontación de la Resistencia a la compresión M-Nº01.....	47
Figura 11.	Cotejo de la Resistencia a la Tracción del Adobe Estabilizados, Patrón y lo establecido por la Norma de la M-Nº01.....	48
Figura 12.	Confrontación de la resistencia a la tracción del mortero patrón con el estabilizado.....	49
Figura 13.	Comparación gráfica de los Resultados del Ensayo de Resistencia a la Erosión Acelerada de la M Nº01.....	51
Figura 14.	Cotejo de la Variación dimensional(Largo) del Adobe Patrón y estabilizado..	52
Figura 15.	Comparación de la Variación Dimensional (Del ancho) del Adobe Patrón y estabilizado.....	53
Figura 16.	Confrontación de Variación Dimensional(altura) Adobe Patrón y estabilizado.	53
Figura 17.	Confrontación del alabeo de adobe patrón y estabilizado.	54
Figura 18.	Comparación de la Resistencia a la Compresión de la M - Nº 02.....	55
Figura 19.	Comparación gráfica de los resultados del Ensayo de Resistencia a Tracción Indirecta por Compresión Diametral a la M-Nº02.....	56
Figura 20.	Comparación gráfica de los resultados Promedio obtenidos en los ensayos de la Resistencia del Mortero a la Tracción Indirecta M-Nº02.	57
Figura 21.	Comparación de los Resultados del Ensayo de Erosión Acelerada – Desde lo que establece la Norma Española 41410.	58
Figura 22.	Cotejo de los Resultados del Ensayo de Variación Dimensional del largo del Adobe de la M – Nº 02.	59
Figura 23.	Comparación de los Resultados del Ensayo de Variación Dimensional del Ancho de la unidad de la M – Nº 02.....	60
Figura 24.	Comparación de los resultados del ensayo de Variación Dimensional de la Altura de los especímenes de la M - Nº 02.	60
Figura 25.	Comparación de los Resultados del Ensayo de Alabeo de la M – Nº 02.....	61

Resumen

La investigación titulada “Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y con RCD, Chulucanas 2021”, se ha desarrollado en un contexto dentro del cual, la condiciones del mercado de la construcción, requiere de forma continua, del mejoramiento de las propiedades de los materiales usados, ante ello, se ha establecido el siguiente objetivo general: Determinar el análisis de las propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, dependiendo los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas, 2021. Para ello se empleó material de Suelo proveniente del Distrito de Chulucanas, Se realizó con 3 tipos de Dosificaciones diferentes que fueron: 0.35% de Fibra Sintética de Polipropileno y 5% RCD, 0.45% de Fibras Sintéticas de Polipropileno y 10% RCD, 0.55% de fibras sintéticas de polipropileno y 15% RCD; Con dos muestras de Tipo de Suelo diferente que fueron las dos más óptimas la M-Nº01 y M-Nº03 para la fabricación de las unidades de Suelo.

Se Trabajó realizando la estabilización de los materiales en relación del Peso Seco de las Muestras Patrón; Realizando 6 muestras por Ensayos solicitados en la Norma E-080 Diseño y Construcción de Tierra Reforzada; como fueron: Resistencia a la Compresión, Resistencia a la Tracción Indirecta por Compresión Diametral, Resistencia del Mortero a la Tracción Indirecta. Se trabajó con la Norma Española UNE 4141 para aplicar el Ensayo de Erosión Acelerada de Swinburne y la NTP 399.613 para el Ensayo de Variación Dimensional y Ensayo de Alabeo.

El tipo de investigación será el básico, con un diseño experimental, en donde el tamaño de la muestra, estará representado por un total de 288 unidades de adobe, habiendo considerado a la observación y a la experimentación, como técnica de recolección de datos.

Palabras clave: adobe, mortero, estabilización, fibra de polipropileno, Residuo de construcción y demolición

Abstract

The research entitled "Analysis of the physical-mechanical properties of adobe stabilized with synthetic polypropylene fibers and with RCD, Chulucanas 2021", has been developed in a context within which, the conditions of the construction market, continuously require the improvement of the properties of the materials used, before this, the following general objective has been established: To determine the analysis of the physical-mechanical properties of the adobe stabilized with synthetic polypropylene fibers and with RCD, depending on the types of soil that Chulucanas has , 2021. Soil material from the District of Chulucanas was used for this, it was carried out with 3 different types of Dosages that were: 0.35% Polypropylene Synthetic Fiber and 5% RCD, 0.45% Polypropylene Synthetic Fibers and 10% RCD, 0.55% of synthetic polypropylene fibers and 15% RCD; With two samples of different Soil Type, the two most optimal were M-N⁰01 and M-N⁰03 for the manufacture of the Soil units.

Work was carried out by stabilizing the materials in relation to the Dry Weight of the Standard Samples; Carrying out 6 samples for tests requested in Standard E-080 Design and Construction of Reinforced Earth; such as: Compression Resistance, Indirect Tensile Resistance by Diametral Compression, Mortar Resistance to Indirect Tensile. We worked with the Spanish Standard UNE 4141 to apply the Swinburne Accelerated Erosion Test and the NTP 399.613 for the Dimensional Variation Test and Warpage Test.

The type of research will be the basic one, with an experimental design, where the sample size will be represented by a total of 288 adobe units, having considered observation and experimentation as a data collection technique.

Keywords: adobe, mortar, stabilization, polypropylene fiber, construction and demolition waste

I INTRODUCCIÓN

El requerimiento de los materiales de construcción, con el pasar del tiempo, ha ido aumentando de forma significativa, lo que ha generado de forma consecuente, a la necesidad de poder extraer gran cantidad de materias primas, que puedan compensar los requerimientos actuales de la sociedad. Sin embargo, el impacto ambiental que ha sido generado por este nivel de necesidades y extracciones, ha conllevado a que se ponga en tela de juicio, el tiempo de vida de los bancos de recursos (Mejía, 2018).

El Instituto de Recursos Mundiales, o bien conocido como WRI, ha expuesto que el sector construcción, desde el ámbito internacional, llega a demandar un total del 50% de recursos naturales, el 40% de energía eléctrica y puede conllevar a la generación de más del 50% de los residuos. De esta forma, es que se ha podido registrar un total de 2010 millones de toneladas de desechos, los cuales puedan ser provenientes del ámbito de la construcción y de la demolición, en donde el 33% de estos, no llegan a ser gestionados de forma eficiente y tienen más de 40% de probabilidad, de generar afectaciones al medio ambiente (Montenegro, 2019).

En el ámbito nacional, el Perú ha ido incrementando de forma anual, los requerimientos que han estado arraigados con el sector construcción, en donde la generación de los residuos ha sido calculada a base de 3,444 948 toneladas cada año, los cuales no han podido ser solventados por los actuales rellenos sanitarios, produciendo más de 4 036 669 botaderos informales o destinos que no han podido ser identificados (Sernaque, 2020).

Solo la localidad de Lima ha llegado a generar un total de 30 000 metros cúbicos de residuos, relacionados con la construcción, en donde se han podido encontrar una composición del 30% de residuos plásticos, los cuales han generado un grado de contaminación mucho mayor y a consecuencia de ello, es que las propuestas para poder reciclar este tipo de desechos, han llegado a ser obsoletas, conllevando a que las famosas escombreras, empiecen a tener un mayor realce y evidenciando un nulo reciclaje, de este tipo de elementos, dentro del ámbito nacional (Alfaro, 2019).

Además de ello, en el Perú, se sigue empleando el material adobe, en donde localidades como Ferreñafe o Cusco, tienden a contar con más del 50% de sus viviendas, con este tipo de material base, lo que genera no solo la exposición de las mismas hacia fenómenos naturales de gran envergadura, sino que conlleva a buscar mejoras significativas a la resistencia total del material, para mejorar la calidad de vida de la población y, por ende, aumentar el grado de seguridad de los mismos (Sánchez, 2020).

En la localidad de Piura, no se puede exponer una problemática diferente en la del resto del Perú, llegando a observarse una creciente informalidad, en cuanto al abandono del reciclaje de recursos de construcción o el ofrecer una adecuada disposición final, en relación a las materias primas que son usadas, en el ámbito de la construcción misma y en el ámbito social. Por este motivo, es que elementos como el polipropileno o los RCD, cuentan con un tiempo de degradación demasiado prolongado (Sernaqué, 2020).

En base a esta problemática, es que se puede evaluar la forma en la que puede llegar a comportarse el adobe, mediante la adición de residuos, tales como el RCD o las fibras sintéticas de polipropileno, en donde se ha establecido el siguiente problema de investigación ¿Cuál es el análisis de las propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y con RCD, Chulucanas 2021?

La investigación se ha visto justificada desde el ámbito social, por el hecho de contar con mejoras significativas, en cuanto a la posibilidad de mejorar las condiciones de vida de la población beneficiaria, la cual suele contar con un nivel socioeconómico bajo, en donde se demuestra la imposibilidad de edificar viviendas de concreto armado y requerimiento de mejoras en el material base adobe, para poder tener un medio de sostén de su vida y desarrollo.

Así mismo, desde el ámbito técnico, el poder estudiar el comportamiento que llegará a tener el adobe estabilizado, mediante la incorporación de RCD y de polipropileno, permitirá que se cuente con un nivel de conocimiento amplio acerca de este elemento y de forma consecuente, en la posibilidad de uso, dentro de diferentes ámbitos, llegando a contar con una mejor capacidad de

combinación o de incidencia de estos elementos, para aumentar su resistencia y durabilidad.

Además, desde el ámbito metodológico y teórico, los resultados que se obtengan, permitirán el aumento del nivel de conocimiento, en relación a las variables estudiadas y de forma consecuente, promoverá su uso, por parte de instituciones interesadas; así como, por demás investigadores, que pretendan usarlos para otras investigaciones.

Tomando como referencia lo dicho, se puede llegar a contar el siguiente objetivo de investigación: Determinar el análisis de las propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y con RCD, Chulucanas 2021, habiéndose planteado los siguientes objetivos específicos: 1) Identificar la influencia de las fibras sintéticas de polipropileno y RCD, en las propiedades mecánicas de las unidades de adobe estabilizado, Chulucanas 2021; 2) Establecer la influencia de las fibras sintéticas de polipropileno y RCD, en las propiedades de resistencia al agua de las unidades de adobe estabilizado, Chulucanas 2021; 3) Identificar la influencia de las fibras sintéticas de polipropileno y RCD, en las propiedades físicas de las unidades de adobe estabilizado, Chulucanas 2021. Mientras que, se ha contado con la siguiente hipótesis: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y adobe estabilizado con RCD, influyen positivamente en la resistencia mecánica, al agua y las propiedades físicas de las unidades, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas, 2021.

II MARCO TEÓRICO

Ante la problemática de la investigación expuesta, se ha establecido a los siguientes antecedentes, evaluados desde el ámbito internacional, nacional y local:

Mejía (2018), en su investigación titulada “Bloques de tierra comprimida con agregados de residuos de construcción y demolición como sustitución de los agregados tradicionales en la ciudad de Saraguro, Loja, Ecuador”, publicado por la Universidad de Cuenca, se ha planteado como objetivo general, el analizar las características de los adobes que han sido fabricados con residuos de la construcción y demolición. La metodología empleada por el autor para realizar su investigación fue de carácter experimental, cuantitativo. Como resultados presentó que los BTC con agregados de RCD muestran coeficientes superiores a los de la Norma Técnica Colombiana NTC 5324 y ASTM c 34 con respecto a la resistencia a la compresión (R), capilaridad (Cb) y absorción en las diferentes dosificaciones, ya que empleando el 45% de RCD obtuvo una resistencia media de 7.91MPa, con el 50% 8.12MPa, el 60% 5.97 MPa y con el 70% 8.03 MPa superiores a la que exige la norma ASTM C34 que es de 3.24 MPa en el ensayo a la compresión. Con respecto al ensayo de capilaridad todas las dosificaciones presentaron un comportamiento catalogado como poco capilares según la NTC 5324 ya que el coeficiente presentado fue entre 20 y 40. En el ensayo a la abrasión, las dosificaciones con el 70% de RCD son superiores llegando valores de 66.25 cm²/g a diferencia de los bloques que emplean arena tradicional cuyos valores varían entre 16.56 cm²/g y 27.17 cm²/g., siendo los bloques que tienen mejor comportamiento aquellos que contienen el 70% de RCD.

Montenegro (2019), en su investigación titulada “Caracterización del adobe reforzado con fibras naturales y artificiales para la recuperación de construcciones tradicionales en la Comuna de Zuleta”, publicada por la Universidad Central del Ecuador, se ha planteado como objetivo general, el caracterizar a los adobes que han sido reforzados por fibras, tanto artificiales, como naturales. El tipo de investigación ha sido el aplicado, con un diseño transversal, en el que se ha considerado como tamaño muestral, a 3 muestras por cada porcentaje de reemplazo, dentro de los que se ha considerado al 20%, 30% y al 50%, recolectando los datos por medio de la ficha de observación. Los

resultados han expuesto una mejora de 3.31 MPa, en comparación a los 2.50 MPa, alcanzados con el adobe convencional, habiendo demostrado que el 20% de adición de fibras naturales y artificiales, han generado una mejora en cuanto a su capacidad resistente. Además, se ha concluido que, de acuerdo a la normativa E-080, se ha contado con la posibilidad de contar con resultados de resistencia óptimo, en base a las construcciones tradicionales.

Vilcas (2019), en su investigación titulada “Comparación de los resultados de ensayos físico mecánicos realizados a bloques de tierra comprimida con adición de residuos de construcción y demolición en Sudamérica”, publicado por la Universidad Continental, se ha planteado como objetivo general, el comparar los resultados físico mecánicos que han sido realizados a los bloques de tierra comprimida con la adición de residuos de la construcción y demolición. El tipo de investigación ha sido el básico, con un diseño descriptivo y transversal, en el que se ha considerado como tamaño muestral, a un total de 28 adobes, recolectando los datos, por medio de la ficha de observación. Los resultados han señalado que, el 22% de los adobes han contado con una capacidad de absorción superior, en comparación a demás especímenes de adobe. Así mismo, se ha concluido que, la capacidad resistente de los adobes estabilizados con RCD, han alcanzado una resistencia a la compresión de 2 MPa, habiendo sido un 23% mayor, a los comparados sin estabilizado.

Alfaro (2019), en su investigación titulada “Adobe estabilizado mediante el empleo de fibras sintéticas de polipropileno, Tunanmarca – Jauja”, publicada por la Universidad César Nacional del Centro del Perú, se ha planteado como objetivo general, el evaluar la mejora de las propiedades físico mecánicas, del adobe estabilizado por el uso de las fibras sintéticas de polipropileno. El tipo de investigación ha sido el aplicado, con un diseño descriptivo, en el que se ha considerado un tamaño muestral conformado por 5 muestras por cada porcentaje de reemplazo, en el que se ha considerado al 0.25%, 0.50% y 0.75% como elementos a evaluar, por medio de la aplicación de fichas experimentales. Los resultados han señalado que, la resistencia a la compresión del adobe estabilizado ha sido de 24.32 kg/cm², en comparación a los 16.61 kg/cm², que han sido alcanzados por los adobes convencionales. Así mismo, se ha concluido que una de las ventajas alcanzadas, ha sido el de ofrecer una mayor resistencia

a la erosión de las unidades mejoradas; así como, una mejora de la resistencia a la flexión de entre 9.80 kg/cm² a 12.74 kg/cm².

Sánchez (2020), en su investigación titulada “Análisis comparativo de adobe convencional y adobe estabilizado con cemento con fines constructivos”, publicado por la Universidad Señor de Sipán, se ha planteado como objetivo general, el analizar comparativamente a los adobes convencionales y los adobes estabilizados con cemento, con fines constructivos. El tipo de investigación fue básico, con un diseño experimental, donde fueron considerados porcentajes de 4%, 8%, 10% y 12%, reuniendo los datos por medio de ensayos de laboratorio. Los resultados mostraron que, el porcentaje estabilizando más óptimo, ha sido el del 4%, en donde se han alcanzado mejoras relacionadas directamente con la compresión y la cortante. Así mismo, se ha concluido que, los ensayos de límites de Atterberg, han expuesto una calidad del suelo, superior, relacionada directamente con el nivel de consistencia del suelo y de forma consecuente, con la liga que lo ha caracterizado.

Sernaqué (2020), en su investigación titulada “Elaboración de bloque de tierra comprimida (BTC) con adición de residuos de construcción y demolición (RCD) como material de construcción sostenible en la ciudad de Piura_2020”; publicada por la Universidad César Vallejo, se ha planteado como objetivo general, el desarrollar bloques de tierra comprimido con residuos de construcción y demolición, con la finalidad de poder contar con el desarrollo de la ciudad sostenible. El tipo de investigación ha sido la básica, con un diseño pre experimental, en donde sea contado con adiciones de RCD del 15%, recolectando los datos por medio de la ficha de observación y habiendo aplicado el instrumento de recolección de datos, a 08 bloques por cada dosificación considerada. Los resultados han señalado que, el bloque de tierra comprimido, se ha encontrado conformado por un 20% de suelo, un 15% de cemento y un 65% de arena. Así mismo, se ha concluido que, la resistencia del BTC ha sido de 52 kg/cm², mediante la incorporación de 15% de RCD, en donde se han alcanzado ventajas de rendimiento económico.

En base a lo expuesto, se ha contado con la siguiente definición teórica:

El adobe es definido como aquel material que se encuentra conformado por tierra que es desposada de forma minuciosa, en donde se puede llegar a contar con todo tipo de impurezas (Wieser et al., 2020). Así mismo, es denominada como una masa de barro o como un ladrillo que se encuentra conformado por una masa arcillosa. Bajo estos mismos términos, se puede llegar a exponer el hecho de que las teorías respecto al adobe, tienden a ser ambiguas y muy imprecisas (Catalán et al., 2019). Sin embargo, pueden llegar a interpretar como aquella masa de tierra disgregable, que persiste en el terreno, en donde esta masa arcillosa, puede llegar a conformarse como una unidad de barro (Ruiz et al., 2017).

La normativa E080, sostiene que este material deberá de ser considerado como un bloque macizo de tierra sin cocer, en donde se puede adicionar cualquier tipo de elemento estabilizante, con la finalidad de poder mejorar sus propiedades, permitiendo la existencia de lo que se le llama como adobe estabilizado (Mojica, 2019).

Los componentes del adobe, quedan expuestos a continuación:

Tabla 1 *Componentes del Adobe por Autores*

AUTOR/FUENTE	ARCILLA	LIMO	ARENA	M.O.
Bush (1984, USA)	20%	15%	65%	--
Bengtsson y Whitaker (1986, Roma)	10-30%	10-40%	40-80%	0-0.3%
Barrios et al. (1986, España)	35-45%		55-65%	--
Smith et al. (1989, USA)	15-45%		55-85%	--
Doat et al. (1991, Francia)	15-18%	10-28%	55-75%	<3%
Morales et al.(1993,Perú)	25-45%		55-75%	--
Norma E.080 (2000, Perú)	10-20%	15-25%	55-70%	0%
Ducman et al. (2004, USA)	30%	--	--	--
Aguilar (2008, México)	20-30%	--	60%	--
Sarozza et al. (2008, Cuba)	>15%	--	--	--
Vélez (2010, Venezuela)	20%	--	80%	--

Fuente: Elaboración propia.

La fabricación de los adobes, deberá de ser realizado por personal experto en este tipo de actividades en donde la totalidad de las unidades, tiende a corresponder a humedecer el suelo para que esta pueda ser manejable, el trabajo generalmente es realizado un día antes del proceso de su elaboración, debido a que se deberán de brindar las condiciones, en cuanto al suelo, para poder conformarlo en una masa conjunta (Holguino et al., 2018).

La tierra que será usada, deberá de ser tierra arcillosa, en donde se puede incluir a la pajilla, como una ayuda de mejora de adherencia del suelo usado, para poder perfeccionar el nivel de trabajabilidad de la misma. Como paso siguiente, se puede llegar a hacer uso del agua para la mejor mezcla con los estabilizantes, llegando a facilitar el trabajo de mezclado (Moyano et al., 2016).

La tierra empleada para esta técnica, deberá de mantener una humedad óptima requerida del 10%, llegando a evitar excesos, en donde tendrá que ser medida al tomar un puñado de tierra y oprimirlo, con la finalidad de poder formar una bola firme (Muñoz et al., 2019). Si es que esta no se compacta, entonces hace falta humedad y si la mezcla llega a estar muy pegajosa, su contenido de humedad tiende a ser muy alto, y de esta forma, es que se puede llegar a verificar la humedad óptima, en donde la bola deberá de dejarse caer sobre una superficie plana y firme, de aproximadamente 1 metro de alto. Si es que esta se llega a romper, entonces quiere decir que presenta un contenido de humedad adecuado, para su uso (Sanmartín et al., 2017).

El adobe, es un ladrillo que se encuentra hecho a base de tierra cruda, el cual es moldeado en estado plástico, cuyas medidas regulares llegan a ser de 35 * 25 * 10 cm y tiende a pesar un promedio de 14 kilogramos. La mezcla debe de tener más porcentaje de arena que de arcilla, en donde la humedad deberá de mantenerse de forma constante, durante un promedio de dos días, con el objetivo de que los componentes del suelo logren aglomerarse y proceder a elaborar al adobe mismo (Bravo et al., 2019).

El secado al aire libre, deberá de ser mantenido, durante un tiempo de cuatro días, llegando a contar con una protección adecuada para que se pueda realizar una mezcla adecuada. Si es que el adobe empieza a presentar fisuras o se empieza a rajarse, quiere decir que el contenido de arcilla ha sido muy alto y deberá de realizarse una estabilización de forma inmediata o en todo caso, se tendrá que adicionar algunas fibras naturales, previo humedecimiento de la tierra (Pacheco et al., 2017).

En otros países, en donde se llega a contar con un progreso acelerado, respecto a este material, es que las formas de construcción han llegado a migrar hacia este material ecológico, el cual tiende a ser mucho más barato que su competencia directa, brindando un excelente confort en las viviendas. Sin embargo, al ser considerado como un material pesado, es que no se puede evidenciar un adecuado comportamiento sísmico, sino que, por el contrario, requiere de mayores elementos de refuerzo, para que su construcción sea masificada y se pueda alcanzar una mayor capacidad resistente. (Xarga et al., 2018).

Para poder desarrollar el bloque de tierra comprimida o bien conocido como BTC, mediante la adición de residuos derivados de los residuos de la construcción y/o demolición (RCD), es que se tiene que tomar como referencia, tanto la normativa E070; así como, la normativa E080, en donde los ensayos de laboratorio que tendrán que ser realizados, deberán de buscar la caracterización de los suelos, para poder establecer una adecuada conformación y poder asegurar el hecho de contar con proporciones de composición de suelo, que vayan adecuadas para la conformación misma (Claudio et al., 2019).

La normativa E080, presenta ciertas características físico mecánicas, en cuanto a los materiales que tienen que ser empleados, para la construcción con tierra reforzada, llegando a establecer ciertos requisitos y criterios para que el diseño sea mantenido, con criterios Sismorresistente, ofreciendo información acerca de la reparación, la preparación y los requisitos mínimos necesarios, para alcanzar adecuados comportamientos, relacionados directamente con el material principal, la tierra (Palencia et al., 2017).

Los residuos de la construcción o demolición, son aquellos residuos que tienen a ser generados, producto de las actividades de construcción, en donde durante el desarrollo de un proyecto de ingeniería, estos pueden llegar a ser utilizados de forma eficiente, con la finalidad de poder reutilizarlos y ofrecerles una adecuada disposición final (Osorio et al., 2016).



Figura 1. *Residuos de construcción y demolición.*
Fuente- Geo Innova.

Cuando se habla acerca de las propiedades físico mecánicas de los adobes estabilizados, se puede hacer referencia a la resistencia a la compresión, la resistencia a la tracción, en donde la primera de estas, corresponde a la resistencia máxima que tiene un elemento, en relación a esfuerzos transversales a su cara resistente. Así mismo, la resistencia a la tracción, llega a ser aquella capacidad resistente de un elemento de adobe, ante la rotura por cargas longitudinales a su carga resistente. (Purca y Henostroza, 2017).



Figura 2. *Ensayo a la Compresión.*
Fuete: Tesis de Alfaro, (2019) Adobe Estabilizado Mediante el Empleo de Fibras Sintéticas de Polipropileno, Tunanmarca – Jauja.



Figura 3. *Ensayo de resistencia a tracción indirecta por compresión diametral.*

Fuente: Tesis de Alfaro, (2019) Adobe Estabilizado Mediante El Empleo De Fibras Sintéticas De Polipropileno, Tunanmarca - Jauja

Los RCD pueden llegar a ser utilizados, siempre y cuando, cumplan con las siguientes características: los materiales deberán de ser producto de la excavación, de las nivelaciones y de los sobrantes, en cuanto a la adecuación del terreno mismo, pudiendo llegar a estar conformados por tierra o por materiales de la excavación (Pastor y Vicente, 2019).

Así mismo, es que se podrá contar con productos o materiales empleados, en las cimentaciones, en los pilotajes, o en diferentes elementos estructurales, que hayan tenido como material base, al concreto. De esta forma, es que se puede llegar a recurrir a los materiales pétreos, con la finalidad de poder ser empleados, en la conformación final de un sub producto reciclado, llegando a incorporar elementos como la gravilla, los vidrios, el acero, entre otros (Khurram et al., 2020).

Además de ello, el polipropileno, es definido como aquel material plástico, el cual es usado para la conformación de diferentes textiles o envases, hasta para el diseño de dispositivos médicos, en donde su nombre llega a indicar la polimerización del propileno, formando parte de los termoplásticos. Dentro de las ventajas con las que cuenta, se pueden exponer a las siguientes: gran resistencia mecánica, elevado punto de fusión, una reducida absorción de la humedad, alta resistencia química, gran versatilidad, cuenta con una buena

relación entre el costo y el beneficio; así como, la capacidad de ser aislante térmico (Khurram et al., 2020).



Figura 4. *Fibras de polipropileno.*

Fuente: Efecto de las Fibras de Acero d Polipropileno en la Resistencia a la Flexión Del Concreto Para Pavimentos Rígidos

Las fibras sintéticas de polipropileno; en este caso trabajaremos con el producto (Z ADITIVOS, 2019) el cual presenta una buena resistencia a álcalis, no es corrosivo, tiene una buena resistencia al impacto de ductilidad.

Tabla 2: *Propiedades de las fibras empleadas en el presente trabajo.*

FIBRA Z DE POLIPROPILENO	
Resistencia a la Tracción	560 – 765 MPA
Módulo de elasticidad	15,000 Kg./cm ²
Alargamiento a la rotura	20 – 30 %
Resistencia a ácidos y sales	100%
Resistencia Antialcalina	100%
Absorción	Ninguna
Gravedad Específica	0.9
Punto de fusión	160 – 170 °C
Temperatura de encendido	590 °C

Fuente: Z ADITIVOS, 2019.

III METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación ha sido la básica, debido a que ha buscado incrementar el nivel de conocimiento, respecto al adobe estabilizado y a la mejora de las propiedades que han estado arraigadas a su mejora, por parte del RCD y del polipropileno. Cohen y Gómez (2019), definen a la investigación básica, como aquella que se centra en ahondar en mejorar las capacidades cognitivas de los investigadores y que aporta de forma significativa en las investigaciones futuras.

Así mismo, el diseño de investigación, ha sido el descriptivo, correlacional, experimental y transversal, será considerado como descriptivo, debido a que se buscará conocer las características de las variables de estudio. Mientras que, ha sido considerado como correlacional, debido a que se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, para establecer el grado de relación o influencia entre las variables. Además, fue considerado como experimental, debido a que las variables de estudio han sido manipuladas y ha sido transversal, debido a que el instrumento de recolección de datos, ha sido aplicada en una única oportunidad (Cohen y Gómez, 2019).

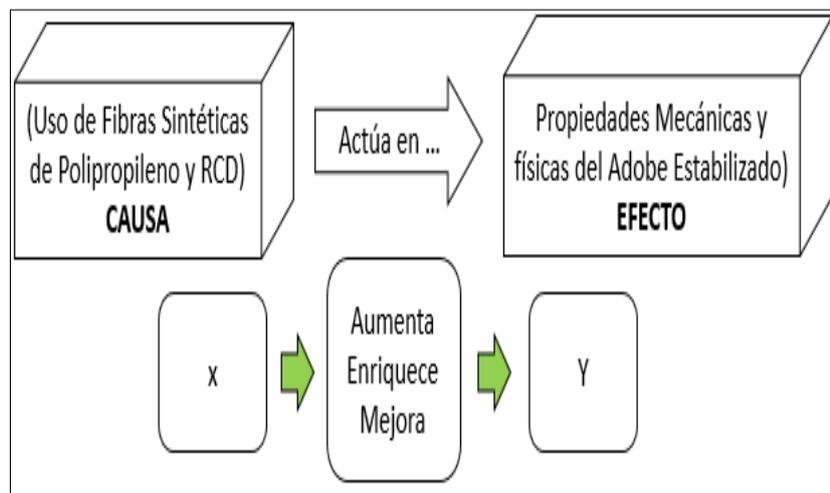


Figura 5. Esquema de un experimento con variable.
Fuente: Hernandez, Fernández & Baptista, (2014).

3.2 Variable y Operacionalización

Variable Independiente: Fibras sintéticas de polipropileno y RCD

Definición conceptual: Las fibras de polipropileno, son materiales compuestos de consistencia fibrosa, en donde la matriz base de este, llega a ser de origen plástico (Alfaro, 2019). Mientras que, los RCD, son definidos como aquellos residuos de construcción y demolición, a consecuencia del trabajo en obra (Sernaqué, 2020).

Definición operacional: La variable de investigación se ha centrado en estimar la dosificación de las fibras sintéticas de polipropileno y de RCD

Variable Dependiente: Propiedades físico mecánicas

Definición conceptual: Las propiedades físico mecánicas del adobe, son consideradas como aquellas características de resistencia y condición física, que llegan a conformar a un elemento de este tipo de material base (Sernaqué, 2020).

Definición operacional: La investigación se ha centrado en evaluar las siguientes características del adobe estabilizado: Resistencia a la Compresión, resistencia a la tracción, resistencia del mortero a la tracción indirecta, ensayo de erosión acelerada de Swinburne (SAET), ensayo de dimensión dimensional, ensayo de alabeo.

Tabla 3 : Cuadro de Operacionalización de variables.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente: Fibras sintéticas de polipropileno y RCD	Las fibras de polipropileno, son materiales compuestos de consistencia fibrosa, en donde la matriz base de este, llega a ser de origen plástico (Alfaro, 2019). Mientras que, los RCD, son definidos como aquellos residuos de construcción y demolición, a consecuencia del trabajo en obra (Sernaqué, 2020).	La variable de investigación se ha centrado en evaluar la dosificación de las fibras sintéticas de polipropileno y de RCD	Dosificación de fibras sintéticas de polipropileno (Alfaro, 2019).	0.35% 0.45% 0.55%	Nominal
			Dosificación de RCD (Sernaqué, 2020).	5% 10% 15%	
Variable dependiente: Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado	Las propiedades físico mecánicas del adobe, son consideradas como aquellas características de resistencia y condición física, que llegan a conformar a un elemento de este tipo de material base (Sernaqué, 2020).	La investigación se ha centrado en evaluar las siguientes características del adobe estabilizado: resistencia mecánica, resistencia al agua y propiedades físicas	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión Resistencia a la tracción indirecta Resistencia del mortero a la tracción indirecta	Nominal
			Propiedades de resistencia al agua	Ensayo de erosión acelerada de Swimburme (SAET)	
			Propiedades físicas	Ensayo de variación dimensional Ensayo de alabeo	

Fuente: Elaboración propia

3.3 Población, muestra y muestreo

Población: Se ha considerado como tamaño poblacional a todas las unidades de adobe estabilizado.

Muestra: El tipo de muestra ha sido el no probabilístico, debido a que no se ha considerado a ninguna fórmula, para la determinación del tamaño muestral, llegando a tener la siguiente distribución:

Tabla 4 : *Distribución del tamaño muestral*

Tipo	Adobe sin estabilizar	Adobe estabilizado 0.35% de P+ 40% RCD	Adobe estabilizado. 0.45% de P+ 55% RCD	Adobe estabilizado 0.55% de P+ 60% RCD
Resistencia a la compresión	6	6	6	6
Resistencia a la Tracción indirecta	6	6	6	6
Resistencia del mortero a la tracción indirecta	6	6	6	6
Ensayo de erosión acelerada de Swinburne (SAET)	6	6	6	6
Ensayo de variación dimensional	6	6	6	6
Ensayo de alabeo	6	6	6	6
Total	36	36	36	36
Total		144		

Fuente: Elaboración propia.

La cantidad de las muestras, ha sido de 288 unidades de adobe (debido a que se cuenta con dos tipos de suelos analizados, los cuales serán caracterizados en los apartados posteriores), tomando en consideración a un total de 6 unidades por cada porcentaje de reemplazo, debido a la normativa E080, de diseño y construcción de tierra reforzada (Norma E080, 2017).

Muestreo: Se ha contado con el muestreo de tipo intencional, debido a que el autor mismo ha contado con la intención de considerar a una determinada cantidad de unidades de adobe, basando la selección en normativa vigente.

Unidad de análisis: La unidad de análisis se ha encontrado conformada por el adobe estabilizado.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica: Para la presente investigación, se ha considerado la técnica de la observación y la experimentación, en donde la primera de estas se ha encontrado basada en poder establecer la caracterización y la recolección de campo, producto de los ensayos realizados, hacia el adobe estabilizado y el adobe en estado normal o sin estabilizar. Mientras que, la experimentación ha sido considerada, con la finalidad de poder contar con un nivel de conocimiento superior, respecto a la recolección de los datos y la variación de las características físico mecánicas de los adobes estabilizados.

Instrumento: Como instrumentos de recolección de datos, se ha usado a la ficha de observación y a la ficha de ensayos experimentales, en donde la primera de estas ha buscado la recolección de información de campo, tanto en los ensayos al suelo, como a los ensayos de caracterización del adobe sin estabilizar. Mientras que, la ficha de ensayos experimentales, ha servido para poder recolectar información de los ensayos mecánicos, realizados hacia los diferentes porcentajes de reemplazo y/o mejora, del adobe estabilizado.

Tabla 5 : *Técnicas e instrumentos de recolección de datos.*

Objetivo Especifico	Técnica	Instrumento	Logro	Fuente
Identificar la influencia de las Fibras Sintéticas de Polipropileno y RCD, en las propiedades mecánicas de las unidades de adobe estabilizado, Chulucanas 2021.	Análisis Documental Observación – Exploración in situ.	Norma Técnica Peruanas. NTP E080 (2017) Instrumentos de laboratorio y fichas de recolección de datos.	Se determinó la influencia de las Fibras Sintéticas de Polipropileno y RCD, en las propiedades mecánicas de las unidades de adobe estabilizado, Chulucanas.	
Establecer la influencia de las fibras sintéticas de polipropileno y Rcd, en las Propiedades de Resistencia al agua de las unidades del adobe.	Análisis Documental Observación – Exploración in situ.	Norma UNE 41410 Fichas de recolección de datos. NTP 399.613 NTP 399.61	Se determinó la influencia de las fibras sintéticas de polipropileno y Rcd, en las Propiedades de Resistencia al agua de las unidades del adobe.	Adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y con RCD, Chulucanas.
Establecer la influencia de las fibras sintéticas de polipropileno y RDC, en las propiedades físicas de las unidades de adobe estabilizado, Chulucanas, 2021.	Análisis Documental Observación – Exploración in situ.	Instrumentos de laboratorio y fichas de recolección de datos.	Se determinó la influencia de las fibras sintéticas de polipropileno y RDC, en las propiedades físicas de las unidades de adobe estabilizado, Chulucanas, 2021.	

Fuente: Elaboración Propia.

3.5 Procedimientos

Como primera medida, se ha contado con la indagación de información, por medio de bases de datos, de fuentes confiables, en donde se ha contado con bases teóricas, extraídas de fuentes primarias de artículos científicos de revistas indexadas. Así mismo, es que se ha planteado la recolección de los datos, por medio de fichas de observación, que han servido para poder caracterizar a las variables de estudio, tanto el adobe usual, como el adobe estabilizado, con RCD y con polipropileno, para de forma consiguiente, haber podido establecer el grado de correlación de una variable, respecto a otra.

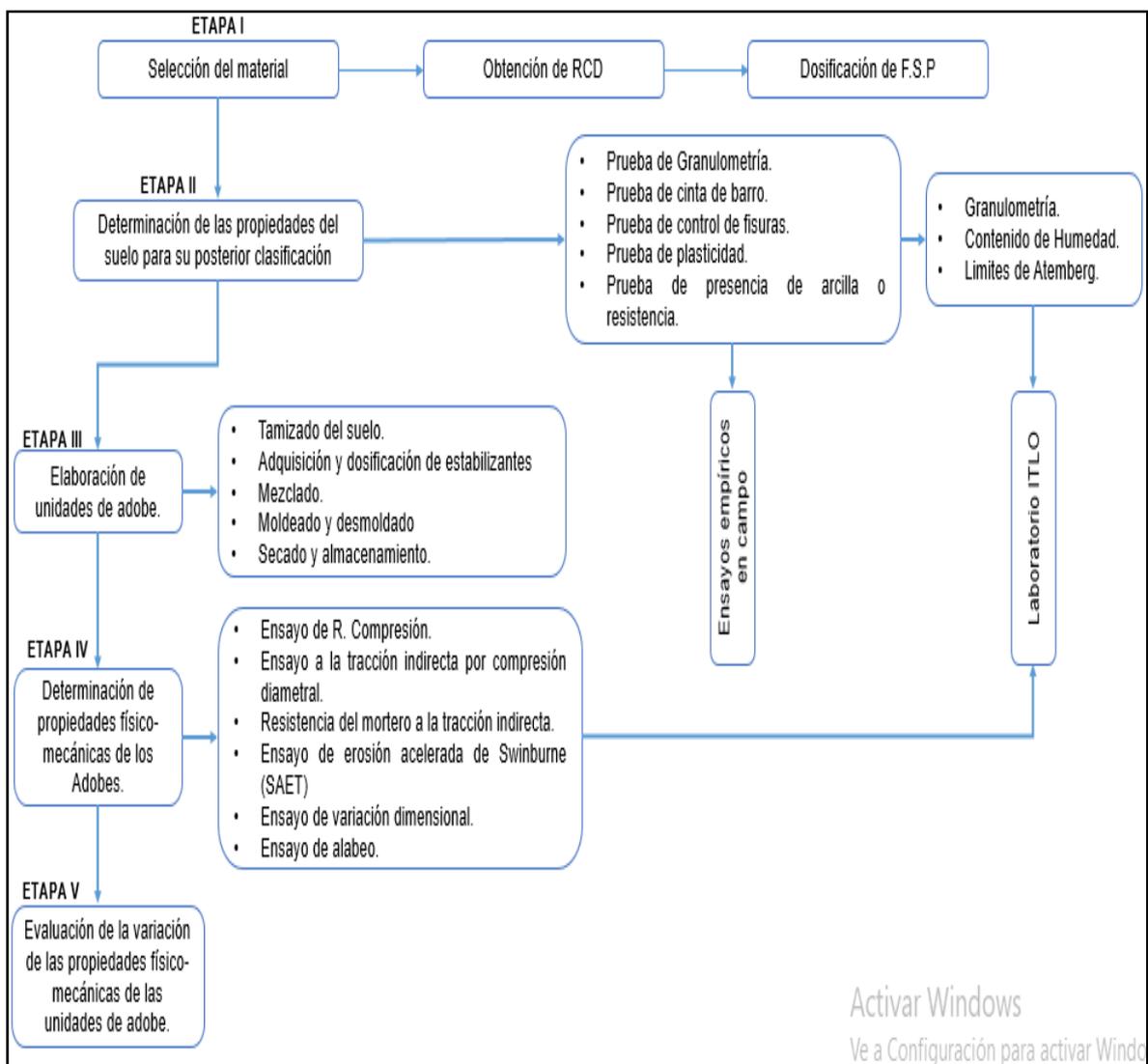


Figura 6. Desarrollo de elaboración de los adobes.
Fuente: Elaboración Propia.

A. Obtención del Material

Para la fabricación de las Unidades de Adobe se ubicó cuatro tipos de Ladrilleras con materiales diferentes y se les aplicó ensayos empíricos en campo establecidos en la norma E-080 (Diseño y Construcción Con Tierra Reforzada) y del Manual para la construcción de viviendas de Adobe y validados con ensayos en Laboratorio indicados en las normas establecidas lo cual nos permitió seleccionar los dos tipos de Suelo más semejantes a las características y porcentajes indicados de sus componentes en la Norma E-080, y el material de estas dos canteras es proveniente de las: Ladrillera García – Barrio Lagunas – Provincia de Morropón – Distrito de Chulucanas. Ladrillera Valladolid – AAHH- Villa Canadá – Provincia de Morropón – Distrito de Chulucanas.

B. Determinación de las propiedades físicas del suelo.

Basados en las Normas: NTP E-080 (2017) Diseño y Construcción Con Tierra Reforzada y en el Manual Para La Construcción De Viviendas De Adobe – del Ingeniero Roberto Morales. Se inició con los ensayos Empíricos en campo y posteriormente validados con los ensayos en el laboratorio.

➤ **Prueba Granulométrica (Prueba de botella)**

Esta prueba de campo empírica se realizó en base al Manual Para La Construcción De Viviendas De Adobe que nos permitió precisar los componentes esenciales como fueron: (arcilla, arena, limos)

Herramientas, equipos y materiales:

- Suelo a trabajar.
- Frasco (botella) de vidrio transparente de boca ancha de un litro de capacidad.
- Wincha.
- Agua limpia de impurezas.
- Tabla recta.

Procedimiento:

1. Se tamizó el suelo a trabajar por una malla N° 4.
2. Se llenó en el frasco transparente de vidrio transparente por la mitad con el material del suelo a trabajar.
3. Se procedió a llenar la mitad faltante con agua limpia.
4. Se agitó fuertemente el frasco hasta que las partículas del suelo estén en suspensión.
5. Se puso el frasco en una tabla recta, se esperó que se asienten todos los elementos: Arena, arcilla y limo.
6. Se procedió a tomar los datos obtenidos de las alturas de los elementos.

➤ **Prueba De Cinta De Barro.**

Esta prueba se ejecutó con sustento a la norma E-080(2017)

Instrumentos y materiales que se usaron:

- Wincha.
- Suelo a trabajar.
- Agua.
- Madera plana.

Procedimiento:

Se moldeó un cilindro de 1.2 cm de diámetro, situado en una mano, amasando una muestra humectada en conjunto con el índice y pulgar, dándoles una forma de cinta con diámetro de 0.40 cm de grosor, luego se dejó descolgar lo máximo que se pueda.

Si esta llega entre los 20 cm y 25 cm de largo, el suelo muy arcilloso. Si no llega a los 10 cm o igual incluso el suelo contiene poca arcilla.

➤ **Prueba De Plasticidad (Prueba Del Rollo)**

Se realizó en base al Manual Para La Construcción De Viviendas De Adobe.

Equipos y materiales a usar:

- Wincha.
- Suelo a trabajar.
- Agua.
- Madera recta.

Procedimiento:

Con el suelo húmedo se llegó a moldear un rollo de 1.5 cm de diámetro al cual se le dejó colgar en el aire hasta que se rompió, por último, se midió la parte que cayó al romperse.

➤ **Prueba De Presencia De Arcilla O Resistencia Seca.**

Esta prueba de campo se ejecutó en base a la Norma E.080 (2017)

Equipos y Materiales a usar:

- Suelo con el que se va a trabajar.
- Agua.
- Madera plana.

Procedimiento:

Se hicieron cuatro bolitas del suelo de la zona con la que se quería elaborar los adobes y se agregó una cantidad adecuada de agua, aquellas bolitas fueron moldeadas con las palmas de la mano, dándole la forma redonda sin que se deformen, a simple vista al secarse.

Se procedió a dejar secar durante 48 horas, bajo sombra. Luego de las 48 horas se presionaron vigorosamente cada una con el dedo pulgar y el dedo índice.

➤ **Prueba de Control de Fisuras.**

Esta prueba de campo se efectuó fundamentada en el Manual de Construcción del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Equipos y Materiales.

- Especímenes para la prueba.
- Suelo a trabajar.
- Fibras Sintéticas de Polipropileno.
- Nivel de Mano.
- Balanza.
- Plancha de albañil.

Procedimiento.

Al trabajar la prueba se utilizó las fibras sintéticas de polipropileno y RCD iguales a las de la dosificación que se emplea en todo el proyecto posteriormente: 0.35%, FSP y 5% RCD; 0.45% FSP y 10% RCD; 0.55% FSP y 0.55% RCD en relación al peso del suelo seco, quienes están sustentados Alfaro (2019).

Se preparó 8 especímenes de prueba (Se juntaron de dos unidades por mortero) a quienes se les adiciono fibras sintéticas de Polipropileno y RCD en la dosificación indicada a fin de decretar en que dosificación se determina supeditar las fisuras en contracción originadas en el proceso de secado.

Tabla 6: *Materiales empleados en la elaboración de morteros de las Muestras*

Muestras	Mortero	Peso de Suelo Seco (g)	Cantidad de agua 20% (g)	Dosis de Fibras		Dosis de RCD		Peso de Suelo Final (g)
				% FSP	Peso(g)	%RCD	Peso (g)	
M1	Mortero 1	981	196.2	0.00	0.00	0.00	0.00	981
	Mortero 2	981	196.2	0.35	3.43	5	49.05	931.95
	Mortero 3	981	196.2	0.45	4.41	10	98.10	882.9
	Mortero 4	981	196.2	0.55	5.40	15	147.15	833.85
M2	Mortero 1	981	196.2	0	0	0	0	981
	Mortero 2	981	196.2	0.35	3.43	5	49.05	931.95
	Mortero 3	981	196.2	0.45	4.41	10	98.10	882.9
	Mortero 4	981	196.2	0.55	5.40	15	147.15	833.85
M3	Mortero 1	981	196.2	0	0	0	0	981
	Mortero 2	981	196.2	0.35	3.43	5	49.05	931.95
	Mortero 3	981	196.2	0.45	4.41	10	98.10	882.9

Muestras	Mortero	Peso de Suelo Seco (g)	Cantidad de agua 20% (g)	Dosis de Fibras		Dosis de RCD		Peso de Suelo Final (g)
				% FSP	Peso(g)	%RCD	Peso (g)	
	Mortero 4	981	196.2	0.55	5.40	15	147.15	833.85
M4	Mortero 1	981	196.2	0	0	0	0	981
	Mortero 2	981	196.2	0.35	3.43	5	49.05	931.95
	Mortero 3	981	196.2	0.45	4.41	10	98.10	882.9
	Mortero 4	981	196.2	0.55	5.40	15	147.15	833.85

Fuente: Elaboración Propia.

Para poder validar los ensayos empíricos en campo se procedió a los ensayos en Laboratorio **ITLO** – PIURA. Se recogieron 5 kg de cada muestra para llevarlos, y analizar las propiedades del tipo de suelo que sería empleado para la obtención de las unidades de Adobe previamente seleccionando los dos mejores con los siguientes ensayos.

➤ **Contenido de humedad**

El ensayo se aplicó en ITLO Laboratorio Consultoría Construcciones S.A.C.- PIURA con los pasos de la NTP 339.127.

En este ensayo se registró los pesos de los diferentes tipos de suelos por cada muestra previamente el peso de recipientes secos y limpios, posteriormente llevados al horno a una temperatura de 110 °C, posteriormente de ello se pesa nuevamente la muestra y obteniendo la información con los cálculos para obtener los porcentajes del Contenido de Humedad del Suelo. Y se puede determinar con la siguiente formula:

$$W = \frac{\text{peso de agua}}{\text{peso de suelo secado al horno}} \times 100$$

$$W = \frac{M_{cws} - M_{cs}}{M_{cs} - M_c} \times 100 = \frac{M_w}{M_s} \times 100$$

Dónde:

W: Contenido de humedad.

M_c: Peso recipiente

M_{cws}: Peso recipiente + el suelo húmedo.

M_w: Peso del agua.

M_{cs}: Peso recipiente + suelo seco.

M_s: Peso partículas sólidas.

➤ **Granulometría de suelo por tamizado**

Este ensayo se aplicó en base a las NTP: 339.128 y ASTM D422; y se realizó en ITLO Laboratorio Consultoría Construcciones S.A.C – Piura.

El material seco pesado y tamizado por la malla N° 04, Se lavó el material hasta que quedo entre la malla N°4 y N° 200, esto se repitió el lavado ya que el agua quedó libre de arcilla y limo, se procedió a secar las muestras en la estufa.

El tamizado se realizó agitando los tamices de un lado para otro e igual de arriba hacia abajo lo cual permita que la muestra esté en movimiento sobre la malla del tamiz.

Finalmente se pesó las cantidades retenidas por cada tamiz, realizando cálculos se procede a los resultados y dibujo de la curva granulométrica.

Los equipos y herramientas utilizados fueron:

- Balanza digital.
- Estufa.
- Recipientes.
- Brocha o cepillo.
- Tamices.

➤ **Ensayo de Limites de Attemberg**

Límite líquido de los suelos.

Se aplicó en base a las normas NTP: 339.129 y ASTM: D 4318.

Se procedió preparando en un recipiente una pasta de los materiales que paso por el tamiz N° 40 (0.425mm), posteriormente se puso una porción de la pasta del suelo en la copa de Casagrande aplastándola y esparciéndose en la copa llegando a una altura de 10 mm desde su punto más bajo.

Se dividió la pasta de suelo en dos mitades, usando el acanalador según el eje de simetría de la copa obteniendo una ranura en medio de las dos

mitades siguiendo una línea la cual se une el punto más alto y bajo sobre el borde de la copa.

Se agitó el manubrio alzando y soltando la copa a una rapidez de dos golpes por segundo, esto duró hasta que ambas mitades de la pasta del suelo se unieron en la base de la ranura. Se usó una regla graduada.

Se anotó el número de golpes "N" empleados que cerraron la ranura y así se continuó con el procedimiento adicionando agua a la pasta de suelo para incrementar su CH y tratar de reducir los golpes necesarios para cerrar la ranura.

Luego de toda la información obtenida se procede al dibujo del gráfico. La curva contiene la cantidad de golpes con el contenido de humedad. Obteniendo el límite líquido del material y el valor que general el cruce de los 25 golpes con la recta dibujada.

Equipos y Herramientas:

- Casa grande.
- Recipiente.
- Acanalador.
- Balanza.
- Espátula.
- Agua.
- Calibrador.
- Horno.

➤ **Límite plástico (LP) de los suelos e índice de plasticidad.**

Se realizó este ensayo en base a las normas NTP: 339.129 y ASTM: D 4318.

En este ensayo se utilizó el mismo material del ensayo de límite líquido, se comenzó elaborando esferas pequeñas con las palmas de las manos, se formó cilindros sobre un vidrio esmerilado presionando con los dedos para poder obtener los cilindros más pequeños y así hasta que se rompan alcanzados cilindros de 3 mm de diámetro.

Luego de este procedimiento se llevaron al horno para obtener el peso seco, se realizó el cálculo de contenido de humedad.

Equipos y herramientas:

- Recipiente de porcelana.
- Tamiz N° 40 (0.425mm)
- Espátula.
- Agua.
- Horno.
- Balanza sensible de 0.01 gr.
- Superficie plana de vidrio.
-

➤ **Clasificación de suelos mediante SUCS.**

Se clasificó el material de la ladrillera para la elaboración de los adobes en base a la norma clasificación de suelos SUCS. La clasificación se obtuvo mediante la data obtenida en la granulometría de la muestra por el tamiz N° 200 y el índice de plasticidad.

C. Obtención de RCD

Trituración de los residuos de construcción y demolición (RCD)

Se procedió a la ubicación, recolección y clasificación de los RCD; seguidamente se les aplicó la limpieza correspondiente a cada uno se procedió a disgregar con el objetivo de lograr el agregado que necesitamos y finalizando su tamizado por una malla de 4 mm basados en la norma NTP E-080, lo cual se realizó de forma manual, utilizando una comba, una piedra, un martillo, una lata de fondo plano donde se colocó el RCD la idea que no tenga contacto directo con el suelo ya que debe estar libre de materia orgánica, estos RCD se obtuvieron en los botaderos informales de la localidad de Chulucanas y sus anexos.



Figura 7. *Ubicación de los RCD.*
Fuente: Propia.

D. Elaboración de unidades de adobe

La fabricación del adobe patrón y los adobes estabilizados es idéntico desde la selección de material(suelo) hasta el preparado del barro, variando en la dosificación de materiales y la fase de mezclado, que no es muy complejo al realizarlos, luego todas las etapas son iguales para su elaboración que serán explicadas a detalle.

Para la fabricación de las muestras de la unidad de albañilería (Adobe) se procedió a elaborar gaberas de 13 x 26 x 10 cm del Adobe que elaboramos; y 10 x 10 x 10 cm para el ensayo a la compresión, estos fueron de estas medidas dos para avanzar en la elaboración de los cubos y cilindros de 4'' de diámetro y 12'' de longitud para el ensayo de tracción indirecta para para la cuantía de los Adobes a fabricar se basó en la Norma E-080 (Diseño Y Construcción Con Tierra Reforzada), se fabricaron 6 especímenes de Adobe para cada ensayo, un total de 36 especímenes de adobe patrón y 108 especímenes de adobe estabilizado, como se realizaron dos tipos de muestras de suelo distinto fueron un total de: 72 especímenes Patrón y 216 especímenes estabilizados.

Para decretar las proporciones de los elementos en relación del peso del suelo seco usado en cada una de las unidades se procedió:

- ✓ Se fabricaron unidades de patrón para decretar el peso luego de 28 días de secado.
- ✓ Se pesó las unidades patrón para conseguir la referencia del peso específico de cada unidad, para ambas muestras.
- ✓ Por último, al peso de cada unidad se le calculó el tanto por ciento correspondiente para conseguir el peso de cada elemento.



Figura 8. Toma de datos de muestras.
Fuente: Elaboración Propia.

Muestra N° 01 - García-Barrio Lagunas/ Chulucanas y Muestra N° 02 – Valladolid – AAHH Vía Canadá; para ambas muestras se recogió los mismos pesos.

Tabla 7: Pesos de las Unidades Patrón.

Espécimen	Dimensiones (cm)	Volumen (cm ³)	Peso (g)
Adobe	26 x 13 x 10	3380	5000
Cubos	10 x 10 x 10	1000	1500
Cilindros	D= 15.24 H= 30.48	5560	10 000
Mortero	1.5 x 13 x 26	507	981

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 8: Dosificación de Elementos para los Adobes Patrón.

Especímenes	Peso de suelo por unidad (g)	Peso de agua por unidad 20% (g)	Total de unidades	Peso Total de suelo (g)	Peso total de agua (g)
Adobe	5000	1000	66	330 000	66 000
Cubos	1500	300	6	9 000	1 800
Cilindros	10 000	2000	6	60 000	12 000
Mortero	981	196.2	6	5 886	1 177.2
Total (g)				404 886	80 977
Total (Kg)				404.89	80. 977

Fuente: Tesis Alfaro, 2019.

Para la preparación de suelo con el que se realizó se procedió con estos pasos:

➤ **Extracción de suelo**

Se fue a las canteras de este material de los tipos de suelos ya clasificados con el mejor tipo de suelo para realizar la fabricación de las unidades de albañilería (Adobe) que fueron: La ladrillera García y Ladrillera Valladolid.

➤ **Tamizado del suelo**

Basados en la Norma E-080 se tamizó los dos tipos de suelo por la malla N° 4 con el objetivo de eliminar partículas mayores a 5 mm y elementos extraños.

➤ **Adquisición y Dosificación de estabilizantes**

En la fabricación de las muestras de adobe se empleó con ayuda de estabilizantes como RCD y Fibras Sintéticas de Polipropileno con diferentes porcentajes.

Para la dosificación de la cantidad de estabilizantes se calculó el peso del suelo seco que se empleó para la preparación de cada cuantía indicadas según la norma por cada ensayo, dando valor el peso en la elaboración de una sola unidad de adobe. Luego se calculó los pesos de RCD y Fibras Sintéticas de Polipropileno.

Fibras Sintéticas de Polipropileno y RCD; Se utilizaron; con la dosificación

- 0.35% FSP y 5% RCD.
- 0.45% FSP y 10% RCD.
- 0.55% FSP y 15% RCD.

Tabla 9: *Dosificación de 0.35% FSP y 5% RCD*

Espécimen	Peso de Suelo por espécimen (g)	Peso de FSP por unidad 0.35%	Peso de RCD por unidad 5%	Total de Unidades	Peso total de Suelo (g)	Peso Total de FSP (g)	Peso Total de RCD (g)
Adobes	5000	17.50	250	18	85 000	315.00	4500
Cubos	1500	5.25	75	6	8 550	31.50	450
Cilindros	10 000	35.00	500	6	57 000	210.00	3000
Morteros	981	3.43	49.05	6	5591.7	20.60	294.3
Peso Total (g)					156 642	577.101	8244.30

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 10: *Dosificación de 0.45% FSP y 10% RCD.*

Espécimen	Peso de Suelo por espécimen (g)	Peso de FSP por unidad 0.45%	Peso de RCD por unidad 10%	Total de Unidades	Peso total de Suelo (g)	Peso Total de FSP (g)	Peso Total de RCD (g)
Adobes	5000	22.50	500	18	81 000	405.00	9000
Cubos	1500	6.75	150	6	8100	40.50	900
Cilindros	10 000	45.00	1000	6	54 000	270.00	6000
Morteros	981	4.41	98.1	6	5297.4	26.49	588.6
Peso Total (g)					148 397	741.987	6488.60

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 11: *Dosificación de 0.55% FSP y 15% RCD.*

Espécimen	Peso de Suelo por espécimen (g)	Peso de FSP por unidad 0.55%	Peso de RCD por unidad 15%	Total de Unidades	Peso total de Suelo (g)	Peso Total de FSP (g)	Peso Total de RCD (g)
Adobes	5000	27.50	750	18	76 500	495.0	13500
Cubos	1500	8.25	225	6	7 650	49.50	1350
Cilindros	10 000	55.00	1500	6	51 000	330	9000
Morteros	981	5.40	147.15	6	5003.1	32.37	882.9
Peso Total (g)					140 153	906.873	24732.90

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 12: *Cuantía de Fibras y RCD a Utilizar en los 3 Grupos Experimentales.*

Especímenes	Dosis 0.35% FSP y 5% RCD		Dosis 0.45% FSP y 10% RCD		Dosis 0.55% FSP y 15% RCD	
	Peso de FSP	Peso de RCD	Peso de FSP	Peso de RCD	Peso de FSP	Peso de RCD
Adobes	315.00	4500	405.00	9000	495.00	16 500
Cubos	31.50	450	40.50	900	49.50	1350
Cilindros	210.00	3000	270.00	6000	330.00	9000
Morteros	20.60	294.3	26.49	588.6	32.37	882.9
Total de FSP			2225.96	gramos =	2.23	Kg
Total de RCD			49 466	gramos =	49.47	Kg

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 13: *Dosificación de Suelo/Agua a usar para los 3 Grupos Experimentales.*

Especímenes	Número total de Especímenes	Peso total de tierra (g)	Peso Total de agua (g)
Adobes	54	243 000	48 800
Cubos	18	24 300	4860
Cilindros	18	162 000	32 400
Morteros	18	15 892	3178.44
Total en gramos (g)		445 192	89 038
Total en Kilogramos (Kg/L)		445.19	89.24

Fuente: Elaboración Propia.

➤ **Mezclado**

Se amasó el suelo dejándolo remojar un día antes, mediante el cual permitió la trabajabilidad del mezclado, luego ya bien macerado se separó por cantidades ya calculadas con sus Estabilizantes correspondientes que se les adicione como el RCD al 5% y Fibras Sintéticas de Polipropileno 0.35%; RCD al 10% y fibras Sintéticas de Polipropileno 0.45%; RCD al 15% y Fibras Sintéticas de Polipropileno al 0.55%. Las fibras fueron bien deshilachadas separándolas una de otra de una forma homogénea y mezclándolas. La diferencia entre el adobe tradicional y el estabilizado fue en esta fase ya que el adobe patrón son adición fue mezclado sin ningún tipo de adición sólo del elemento; suelo.

➤ **Moldeado y desmoldado**

Se ubicó la mezcla en las gabereras de:

- 13x26x10 cm.
- 10x10x10x cm (cubo)
- 6'' de diámetro x 12'' de longitud.

Se colocó una cantidad de mezcla del material en las gabereras con la mano, y se compactó bien la mezcla hasta cubrir todo el molde con ayuda de una madera se quitó el exceso de mezcla.

Se le puso arena a las gabereras para que facilite el desmoldado.

➤ **Secado y almacenamiento.**

En el secado de los Adobes se ubicó un espacio plano libre de materia orgánica. Se colocaron los Adobes en un piso debajo de un techo para que el proceso de secado no sea rápido y evite que se rajen los Adobes en contacto directo con el sol desde el día uno.

Luego se procedió al apilado de los adobes para que continúe su secado de manera homogénea durante 28 días.

E. Determinación De Las Propiedades Físico Mecánicas De Las Especímenes.

➤ Ensayo de resistencia a la compresión

El ensayo de ejecutó en ITLO Laboratorio y Consultoría Construcciones S.A.C. – PIURA con lo establecido en la norma E-080 (2017) Diseño y Construcción Con Tierra Reforzada, debe soportar $f_0 = 10.20 \text{ kg/cm}^2$.

Herramientas y Materiales

- Máquina de Compresión.
- Cubos a ensayar.

Procedimiento

En este ensayo de Resistencia a la Compresión se empleó 24 especímenes por cada muestra cómo se realizaron dos muestras de distinta cantera fueron un total de 48 especímenes de dimensiones de 10x10x10 cm, se ejecutó el ensayo después de 28 días de su secado, se tomó 6 muestras por cada porcentaje que se adicióno tanto de fibras y de RCD. La muestra Patrón fue la primera en pasar la medición al ser sometida a una carga uniaxial hasta que esta fallara de manera total y así repitieron el mismo proceso los adobes con adición de (RCD de 5% y 0.35% de Fibras Sintéticas de Polipropileno); (RCD de 10% y 0.45 Fibras Sintéticas de Polipropileno) y (15% de RCD y 0.55 % de Fibras Sintéticas de Polipropileno). Con los datos obtenidos se procedió a hacer los cálculos necesarios.

Para cuantificar se desarrolla la esta fórmula: $f_0 = \frac{P}{A}$

- f_0 : Esfuerzo máximo de comparación del espécimen (Kg/cm^2).
- P: Carga de rotura indicada por la máquina de ensayo (Kg).
- A: Área de la superficie del espécimen en contacto con la carga (cm^2)

➤ **Ensayo de Resistencia a la Tracción Indirecta por Compresión Diametral.**

Este ensayo se realizó en base a la Norma E-080 (2017)

Herramientas y Materiales

- Máquina de Compresión.
- Muestras a ensayar.

Procedimiento

Se marcó los Adobes de acuerdo a su dosificación de FSP y RCD en cada uno, posteriormente se tomó las medidas de cada muestra.

Se procedió a ubicar las muestras en posición vertical y aplicándoles la carga de compresión diametral con la máquina a velocidad firme hasta que el espécimen falle.

➤ **Ensayo De Resistencia Del Mortero A La Tracción Indirecta.**

Este ensayo se ejecutó en base a la Norma E-080 (2017)

Herramientas y Materiales.

- Máquina de tracción Indirecta.
- Morteros a ensayar.
- Láminas de Neopreno.
- Reglas de madera.

Procedimiento

Se ordenó las muestras con sus respectivas etiquetas dependiendo su dosificación de Fibras Sintéticas de Polipropileno y RCD en cada una de las muestras.

Se ubicó las muestras en la máquina; con el fin de repartir la carga de forma homogénea utilizando las láminas de neopreno y las reglas de madera quienes irán en dirección del mortero. Alineando el eje de la junta del mortero con el eje de las reglas de apoyo dándole estabilidad.

Por último, se le atribuyo la carga hasta que las muestras fallen.

Se calcula el esfuerzo máximo de tracción con la siguiente fórmula:

$$\delta = \alpha \frac{p}{a \times b}$$

Donde:

- δ : Esfuerzo máximo de tracción entre el mortero-adobes (Kg/cm²)
- α : Es el coeficiente de forma (0.5 establecido en la Norma E.080)
- p : es la carga de rotura (Kg)
- a : altura de la probeta (cm)
- b : longitud de la probeta (cm)

➤ **Ensayo De Erosión Acelerada Swinburne (SAET)**

Este ensayo se hizo en base a la norma UNE 41410 – AENOR (2008)

Herramientas y Materiales

- Equipo de Erosión Acelerada Swinburne.
- Unidades de Adobe.
- Regla Metálica y una varilla de 3 mm de diámetro.
- Agua.

Procedimiento

Ya ubicado el equipo, se ubicó el Adobe encima de la platina que está en ángulo de 27° a la horizontal.

Se procede abrir el caño de agua que permaneció constante suministrando el tanque de agua. El equipo permaneció cayendo un chorro permanente de agua sobre el Adobe por un tubo de 5 mm de diámetro, que está conectado en el tanque de agua permanente.

El adobe permaneció por 10 min, posteriormente se quitó para su respectivo proceso de secado por dos minutos.

Al finalizar se le midió la profundidad de oquedad ocasionada por el chorro de agua mediante una máquina elaborada por nosotros el cual el procedimiento se muestra en anexos; para que cumpla con la norma no debe exceder los 10 milímetros la oquedad.

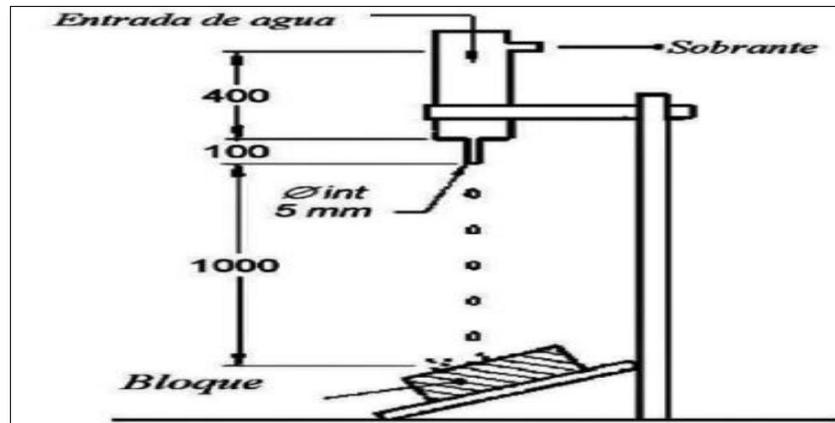


Figura 9. Esquema del ensayo de erosión acelerada Swinburne.
Fuente Asociación Española de Normalización y Certificación, AENOR (2008)

➤ Ensayo De Variación Dimensional.

Este ensayo se llevó a cabo de acuerdo a la norma NTP 399.613.

Herramientas y Materiales.

- Regla metálica.
- Unidades de adobe.
- Calibre Vernier.

Procedimiento

Se ubicó el adobe encima de un terreno plano y se procedió a medir las dimensiones entre los puntos medios de las aristas que fijan cada cara. Se ocupó el promedio de las cuatro dimensiones de largo, altura y ancho, su variación se calcula:

$$V (\%) = \frac{(De - Dp) \times 100}{De}$$

Donde:

- V (%): Variación Dimensional.
- Dp : Dimensión Promedio Total (mm).
- De : Dimensión Nominal (mm).

➤ **Ensayo De Alabeo**

Se llevó a cabo este ensayo en base a la norma NTP 399.613

Herramientas y Materiales.

- Regla metálica.
- Adobes.
- Calibre Vernier.

Procedimiento

Inicialmente, se ubicó el adobe encima de una mesa plana, posteriormente se tomó las dimensiones del ancho con la regla, luego se ubicó la regla de forma diagonal en las caras horizontales del adobe y con el calibre vernier se midió milimétricamente la concavidad en el punto medio diagonal de máximo alabeo, formula:

$$\text{Alabeo} = \text{Pie de rey} - \text{Ancho de regla.}$$

Dónde: Pie de rey: Ancho de regla + alabeo (mm)

3.6 Métodos de análisis de datos

El método de análisis de datos ha sido el descriptivo y el inferencial, en donde se ha hecho uso de la estadística descriptiva, por haber representado los resultados, en base a tablas de frecuencia y gráficos de barras, en donde se pudo haber caracterizado a las variables de estudio y los resultados alcanzados. Mientras que, ha sido considerada la estadística inferencial, con el uso del coeficiente de correlación de Pearson, en miras a establecer el grado de influencia de una variable, respecto a la otra, que viene hacer la prueba de contraste de hipótesis.

3.7 Aspectos éticos

En cuanto a los aspectos éticos, se puede establecer el respeto hacia todos los participantes de la investigación, el respeto por los derechos de autor, mediante la correcta forma de citado, mediante el estilo ISO. Así mismo, todos los datos recolectados han correspondido a gozar de comprobación estadística, debido a que se pueda contar con una mayor capacidad de validez teórica y científica.

IV RESULTADOS

4.1 Clasificación del suelo con los resultados empíricos en campo.

4.1.1 Prueba de Granulometría (Prueba de botella).

Análisis de Datos

Se tomó las alturas que alcanzaron las arenas, limos y arcillas para saber en qué relación estaban estos elementos de los tipos de suelos seleccionados, fueron 4 tipos de suelos distintos.

Tabla 14: Resultados de la prueba empírica de granulometría en campo.

	Prueba de campo	Indicadores	Muestras
(M1) García-Barrio Lagunas/ Chulucanas	Granulometría (Prueba De Botella) Manual para la construcción de viviendas.	Según las alturas que alcanzaron se establecen las relaciones. Resultados	Arena (7.0 cm), limos y arcilla (3.0 cm) Arena 70 % Limos y arcilla 30 %
M2) Alama-Pilar Nores/ Chulucanas.	Granulometría (Prueba De Botella) Manual para la construcción de viviendas.	Según las alturas que alcanzaron se establecen las relaciones. Resultados	Arena (2.5 cm), limos y arcilla (7.5 cm) Arena 25% Limos y arcilla 75 %
(M3) Valladolid – AAHH/ Villa Canadá / Chulucanas.	Granulometría (Prueba De Botella) Manual para la construcción de viviendas.	Según las alturas que alcanzaron se establecen las relaciones. Resultados	Arena (5.5cm), limos y arcilla (4.5 cm) Arena 55% Limos y arcilla 45 %
(M4) Jando – Pilar Nores.	Granulometría (Prueba De Botella) Manual para la construcción de viviendas.	Según las alturas que alcanzaron se establecen las relaciones. Resultados	Arena (4 cm), limos y arcilla (6 cm) Arena 40% Limos y arcilla 60 %

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: La M1 y M3 fueron las que obtuvieron resultados óptimos basados en el MCVA - NTP E-080, por sus porcentajes de elementos, arena, arcilla y limo, en la Norma establece que el porcentaje de Arena debe ser entre el 55% y el 70%.

4.1.2 PRUEBA DE CINTA DE BARRO.

Prueba basada en la Norma E-080. Si la cinta llega entre los 20 cm y 25 cm de largo es muy arcilloso el suelo, si se rompe a los 10 cm o menos es suelo con poca arcilla.

Tabla 15: Resultados de la prueba empírica de campo de cinta de barro.

	Prueba de Campo	Indicadores	Muestra
(M1) García-Barrio Lagunas/ Chulucanas	Prueba Cinta De Barro. Norma E.080 "Diseño y Construcción con Tierra Reforzada", 2017.	La cinta tiene que llegar a medir entre 10 cm a 20 cm. Resultado	La cinta alcanzó una longitud de 18 cm. Si cumple.
M2) Alama-Pilar Nores/ Chulucanas.	Prueba Cinta De Barro. Norma E.080 "Diseño y Construcción con Tierra Reforzada", 2017.	La cinta tiene que llegar a medir entre 10 cm a 20 cm. Resultado	La cinta alcanzó una longitud de 12 cm. Si cumple
(M3) Valladolid – AAHH/ Villa Canadá / Chulucanas.	Prueba Cinta De Barro. Norma E.080 "Diseño y Construcción con Tierra Reforzada", 2017.	La cinta tiene que llegar a medir entre 10 cm a 20 cm. Resultado	La cinta alcanzó una longitud de 19 cm. Si cumple
(M4) Jando – Pilar Nores.	Prueba Cinta De Barro. Norma E.080 "Diseño y Construcción con Tierra Reforzada", 2017.	La cinta tiene que llegar a medir entre 10 cm a 20 cm. Resultado	La cinta alcanzó una longitud de 9 cm. No cumple

Elaboración: Fuente Propia.

Interpretación: En la tabla N°15 se muestra los resultados de la prueba de cinta de barro, donde podemos apreciar que cumplen las muestras: M1, M2 y M3, se tomó en cuenta la muestras M1 y M3 que se asemejan más a los indicadores de la norma E-080 "Diseño y Construcción con Tierra Reforzada", 2017.

4.1.3 PRUEBA DE PLASTICIDAD (PRUEBA DEL ROLLO).

Se realizó en base al Manual para la construcción de viviendas de Adobe.

Análisis de Datos

En base a este ensayo en campo se logró obtener una caracterización del suelo de acuerdo al siguiente criterio del MCVA.

- ✓ **Tierra Arenosa (Inadecuada):** Si es que el rollo se resquebraja anticipadamente de lograr los 5 cm.
- ✓ **Tierra Arcillosa-Arenosa (Adecuada):** Si el rollo se rompe entre 5 y 15 cm.
- ✓ **Tierra Arcillosa (Inadecuada):** Si el rollo llega a pasar una medida superior de 15 cm.

Tabla 16: Resultados de la prueba empírica de plasticidad(prueba del rollo).

	Prueba de Campo	Indicadores	Muestra
(M1) García-Barrio Lagunas/ Chulucanas	Prueba De Plasticidad Norma: Manual UNI-CISMID	El rollo deberá alcanzar entre 5 a 15 cm. Resultado	Alcanzó una longitud de 12 cm. Si Cumple
(M2) Alama-Pilar Nores/ Chulucanas.	Prueba De Plasticidad Norma: Manual UNI-CISMID	El rollo deberá alcanzar entre 5 a 15 cm. Resultado	Alcanzó una longitud de 15 cm. Si Cumple
(M3) Valladolid – AAHH/ Villa Canadá / Chulucanas.	Prueba De Plasticidad Norma: Manual UNI-CISMID	El rollo deberá alcanzar entre 5 a 15 cm. Resultado	Alcanzó una longitud de 13.5 cm. Si Cumple
(M4) Jando – Pilar Nores.	Prueba De Plasticidad Norma: Manual UNI-CISMID	El rollo deberá alcanzar entre 5 a 15 cm. Resultado	Alcanzó una longitud de 5 cm. No Cumple

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: Las muestras: M1 y M3 cumplen con los parámetros establecidos en el Manual UNI.CISMID; por lo cual fueron las que se escogieron para este proyecto posteriormente corroboradas por el Laboratorio.

4.1.4 PRUEBA DE PRESENCIA DE ARCILLA O RESISTENCIA SECA.

Esta prueba de campo se ejecutó en base a la Norma E.080 (2017) "Diseño y Construcción con Tierra Reforzada", 2017.

Análisis de Datos

El suelo será considerado excelente si ninguna de las cuatro bolitas se quiebra o agrieta, esto manifiesta si el material es suficiente en tanto en cantidad y calidad de arcilla que le provee de resistencia seca.

Tabla 17: *Resultados de la prueba empírica de la presencia de arcilla.*

Prueba De Campo	Indicadores	Muestra
Prueba De Presencia De Arcilla O Resistencia Seca. Norma E.080 "Diseño y Construcción con Tierra Reforzada", 2017.	De las cuatro bolitas ninguna se debe quebrar ni agrietar después de las 48 horas.	Terminó la prueba y de las 16 bolitas de las diferentes muestras tres cumplieron, que fueron la M1, M2 y M3, pero se seleccionaron 2 que fueron M1 y M3.
	RESULTADO	CUMPLE M1 y M3

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Basados en la norma E.080(2017) la muestra 1 y muestra 3 son las de resultado óptimo para la fabricación de los adobes.

4.1.5 ENSAYO DE CONTROL DE FISURAS.

Se secaron por 48 horas luego se proviene a separar las muestras de los adobes para examinar las fisuras generadas en los morteros de ensayo.

Tabla 18: Resultados de prueba empírica - ensayo de control de fisura.

Ensayo en campo	Indicadores	Muestra N° 1 - García	
Prueba Control de fisuras. "Edificaciones Antisísmicas de Adobe-Manual de construcción" (MVCS)		N° Mortero	Control de Fisuras
		N° 1 Patrón	Cumple
		N° 2 (0.35% FSP y 5% RCD)	Cumple
		N° 3 (0.45% FSP y 10% RCD)	Cumple
		N° 4 (0.55% FSP y 15% RCD)	Cumple
		Resultado	Cumple
		En todas las dosificaciones que se trabajan con esta muestra cumple.	
	Muestra N° 02 - Alama		
	La muestra que no presente fisuras será la que le dará el visto bueno a la dosificación óptima.	N° Mortero	Control de Fisuras
		N° 1 Patrón	No Cumple
		N° 2 (0.35% FSP y 5% RCD)	No Cumple
		N° 3 (0.45% FSP y 10% RCD)	No Cumple
		N° 4 (0.55% FSP y 15% RCD)	No Cumple
		Esta muestra no cumple.	
		Muestra N° 3 - Valladolid	
		N° Mortero	Control de Fisuras
		N° 1 Patrón	Cumple
		N° 2 (0.35% FSP y 5% RCD)	Cumple
		N° 3 (0.45% FSP y 10% RCD)	Cumple
		N° 4 (0.55% FSP y 15% RCD)	Cumple
		Óptima esta muestra para elaborar Mortero.	
Muestra N° 4 - Jando			
N° Mortero	Control de Fisuras		
N° 1 Patrón	No Cumple		
N° 2 (0.35% FSP y 5% RCD)	No Cumple		
N° 3 (0.45% FSP y 10% RCD)	No Cumple		
N° 4 (0.55% FSP y 15% RCD)	No Cumple		
No cumple con ninguna dosificación para trabajar con este material.			

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: En la tabla se puede apreciar que las muestras que cumplen son las muestra N° 1 – García y muestra N° 3 – Valladolid con resultados basados en el Manual de construcción del Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, las evidencias son mostradas en anexos.

Resumen de los Ensayos Empíricos en Campo.

Tabla 19: Resumen de los Resultados de las Pruebas de Campo de las dos muestras Óptimas.

Prueba de Campo	Indicadores	Muestra 1 García	Muestra 3 Valladolid
Prueba de Granulometría	De acuerdo a las altura se determina las proporciones	Arena (7.0 cm), limos y arcilla (3.0 cm)	Arena (5.5cm), limos y arcilla (4.5 cm)
	Resultado	Arena 70 % Limos y arcilla 30 %	Arena 55% Limos y arcilla 45 %
Prueba de Cinta de Barro	La cinta tiene que alcanzar de 10 a 20 cm de longitud.	La cinta alcanzó una longitud de 18 cm.	La cinta alcanzó una longitud de 19 cm.
	Resultado	Si Cumple	Si Cumple
Prueba de Plasticidad	El rollo tiene que alcanzar entre 5 a 15 cm de longitud	Alcanzó una longitud de 12 cm.	Alcanzó una longitud de 13.5 cm.
	Resultado	Si Cumple	Si Cumple
Prueba de Presencia de Arcilla o Resistencia Seca	De las 4 bolitas ninguna debe romperse después de 48 h	Ninguna se rompió de las 4 bolitas.	Ninguna se rompió de las 4 bolitas.
	Resultado	Si Cumple	Si Cumple
Prueba de Control de Fisuras	La que no presente fisuras será la de óptimo resultado	Si Cumple	Si Cumple

Elaboración: Fuente Propia.

Interpretación: Anteriormente de la fabricación de los Adobes se ejecutó las pruebas de Campo/Empíricas; indicadas en la Norma E-080 y algunas incluidas que se creyeron importantes del Manual Para la Construcción de Viviendas de Adobe del Ingeniero Roberto Morales Morales, y se llegó a determinar los dos tipos de suelos óptimos que fueron la M-Nº 01 / García y M-Nº 02, que llegaron a cumplir con los indicadores expuesto por la Norma.

4.2 Resultados de los Ensayos Del Suelo en el Laboratorio Validando los Ensayos Empíricos en Campo.

Antes de la fabricación de los especímenes se llevó a cabo las pruebas de campo indicadas en la Norma E.080 y otras que fueron incluidas consideradas como las principales en base al Manual de la Construcción de Viviendas de Adobe. Como resultados se determinó que las M1 - García / Barrio Lagunas / Chulucanas y M3 - Ladrillera Valladolid – AA HH Villa Canadá / Chulucanas; fueron las que cumplían con las pruebas llevadas en campo y con estos resultados se realizó los ensayos de Laboratorio para tener información validada del suelo a trabajar en el proyecto.

4.3 Clasificación del Suelo

Se mostrará resumen de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio para su clasificación del suelo, mostrando las dos muestras óptimas basadas en la norma E-080; (Muestra N°01 y Muestra N°02)

Tabla 20: *Resultados de Laboratorio - M1: García/ Barrio Lagunas / Chulucanas.*

Ensayo	Valor Obtenido
Análisis Granulométrico	
% de Grava	0.00 %
% de Arena	60.30 %
% Pasante N° 200	39.70 %
Límite Líquido	33.15 %
Límite Plástico	23.90 %
Índice de Plasticidad	9.25 %
Clasificación SUCS	SC

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: Según la Clasificación SUCS y para AASTHO la M1 cumple para la elaboración de los Adobes basados en la norma E-080 ya que el porcentaje de arena está entre 55 y 70%, y corroborado en Ábaco de Casagrande es SC; se puede apreciar en Anexos (10,11 y 12) con los resultados del Laboratorio ITLO.

Tabla 21: Resultados de Laboratorio-M3/Valladolid / Vía Canadá / Chulucanas.

Ensayo	Valor Obtenido
Análisis Granulométrico	
% de Grava	0.00 %
% de Arena	55.00 %
% Pasante N° 200	45.00 %
Límite Líquido	22.40 %
Límite Plástico	18.93 %
Índice de Plasticidad	3.47 %
Clasificación SUCS	SM

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: En base a la clasificación SUCS y AASHTO (Anexo N° 06) se clasificó en Arena Limosa (SM) y en este resumen fundamentado en los resultados del Laboratorio nos indica un Porcentaje de Arena de 55.00% (Anexo N° 16) el cual es apto en base a norma E-080 para la elaboración de las unidades de Adobe ya que la Norma Peruana establece que debe estar entre el 55% al 70% de arena. Confirmando sus resultados de los Límites de Attemberg cumplen según (Véase COBE- Adobe Estabilizado, OIN del MCV 1997) que nos dice que el LL debe estar entre 20% y 40 % y nuestro resultado es 22.40%, y el IP menor a 20% de igual manera cumple siendo 3.97% siendo un suelo apto para la elaboración de las unidades.

4.4 Resultados y evaluación de las propiedades del adobe patrón y adobe estabilizado de la Muestra N° 01 – García - Chulucanas.

4.4.1 Resultados de Resistencia a la Compresión: Se llevaron a cabo 06 muestras patrón y de cada dosificación; con dimensiones de (.10x.10x.10cm) en base a la N / E-080 (Ministerio de vivienda, Saneamiento y Construcción, 2017).

Tabla 22: Resultados de la prueba de Resistencia a la compresión M-N°01

Especímenes	Resistencia a la Compresión f_0 (Kg/cm ²)	Incremento Respecto al Grupo de Control (Kg/cm ²)	Incremento en porcentaje
Patrón	18.99	-	
0.35% F.S.P y 5% RCD	19.51	0.52	2.73%
0.45% F.S.P y 10% RCD	20.97	1.98	10.41%
0.55% F.S.P y 15% RCD	24.03	5.04	26.54%

Fuente: Elaboración Propia. /Son los Promedios de cada dosificación/.

En la tabla N° 22, Son los promedios de cada dosificación (Anexo N° 24), se ve aumento significativo de Resistencia a la Compresión de las Unidades estabilizadas con F.S.P y RCD, Los estabilizantes contribuyen notablemente, como se dedujo en la bibliografía examinada en este Proyecto.

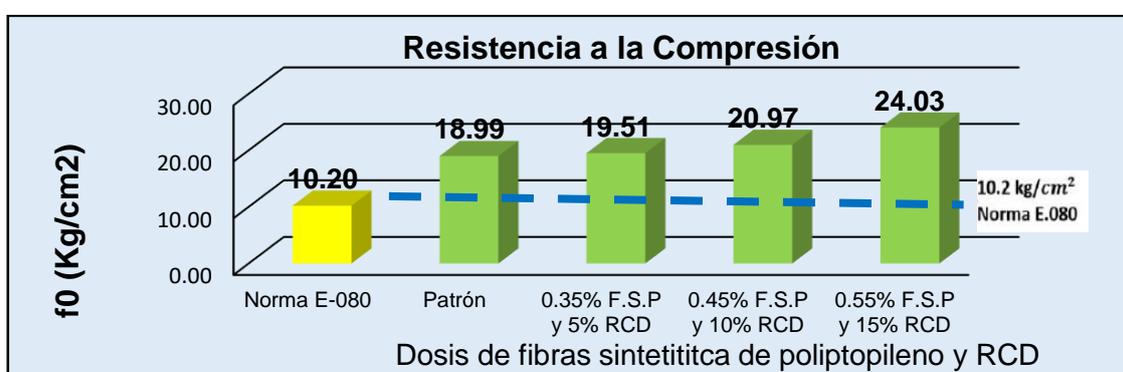


Figura 10. Confrontación de la Resistencia a la compresión M-N°01.
Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: La Fig.10; La línea de color azul es la Resistencia 10.20 Kg/cm², establecida por la Norma E-080, en le representación indica que alcanzó una Resistencia máxima de 24.03 Kg/cm² con la dosificación de 0.55% FSP y 15% RCD, incluso la muestra patrón supero a la resistencia que solicita la norma con 18.99 Kg/cm², superando lo establecido por la Norma E-080, a medida que se le va incrementado los estabilizantes va aumentando la Resistencia a la Compresión en los Adobes.

4.4.2 Resultados del Ensayo De Resistencia A La Tracción Indirecta Por Compresión Diametral.

Se realizó el ensayo a 06 muestras patrón y 06 por cada dosificación con los estabilizantes, F.S.P y RCD, con moldes para las muestras de 15.24 cm y 30.48 cm dadas en la Norma E-080, a continuación, las tablas:

Tabla 23: *Resultados del Ensayo de Resistencia a la Tracción Indirecta por Compresión Diametral M-Nº01.*

Especímenes	Resistencia a la Tracción σ_t (Kg/cm ²)	Incremento Respecto al Grupo de Control (Kg/cm ²)	Incremento en porcentaje
Patrón	3.76	-	
0.35% F.S.P y 5% RCD	4.22	0.46	12.24%
0.45% F.S.P y 10% RCD	4.37	0.60	16.02%
0.55% F.S.P y 15% RCD	4.62	0.85	22.66%

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla Nº 23 se observa los Promedios de los resultados de cada ensayo de Resistencia a la Tracción Indirecta por Compresión Diametral (Anexo Nº 25), como se aprecia tiende a aumentar mediante la adición de los estabilizantes por dosificación en comparación con lo establecido en la norma E-080.

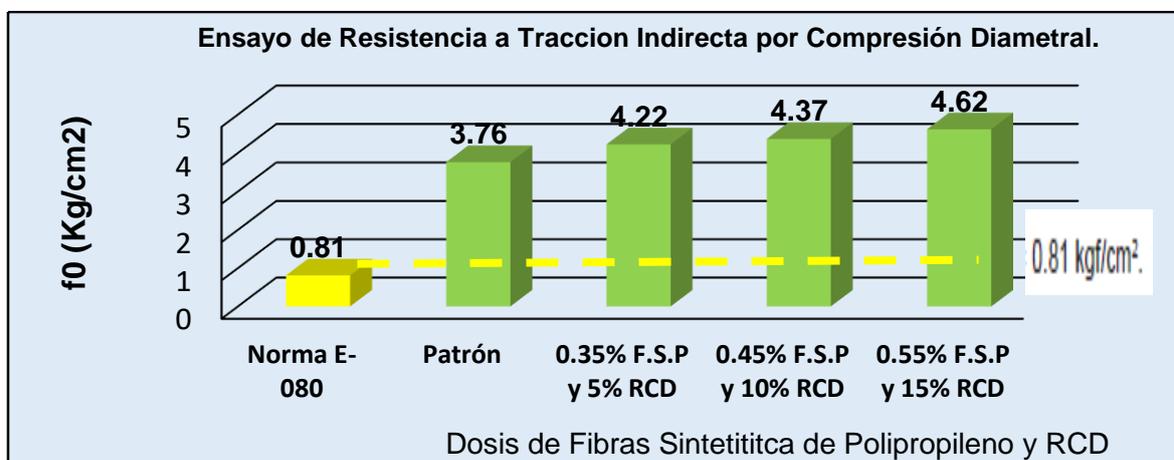


Figura 11. *Cotejo de la Resistencia a la Tracción del Adobe Estabilizados, Patrón y lo establecido por la Norma de la M-Nº01.*

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: En la Fig. Nº 11; La muestra patrón supera los 0.81 Kg/cm² establecidos por la norma E-080 con un porcentaje mayor e incluso al incrementar sus estabilizantes se obtienen resultados mejores superando por mucho a lo establecido por la norma E-080; Al 0.55% FSP y 15% RCD da un resultado de 5.5 veces más por lo establecido en la norma.

4.4.3 Resultados Del Ensayo De Resistencia Del Mortero A La Tracción Indirecta.

Se realizaron 06 muestras que se les aplicó a los ensayos correspondientes como establece la norma E-080, al mortero que une dos unidades de adobe; y se muestra a continuación los promedios de los Resultados del Anexo N°26.

Tabla 24: Resultados del Ensayo de Resistencia del Mortero a la Tracción Indirecta de la M-N° 01.

Especímenes	Resistencia del Mortero a la Tracción δ (Kg/cm ²)	Incremento Respecto al Grupo de Control (Kg/cm ²)	Incremento en porcentaje
Patrón	0.95	-	
0.35% F.S.P y 5% RCD	1.06	0.11	11.90%
0.45% F.S.P y 10% RCD	1.25	0.30	31.81%
0.55% F.S.P y 15% RCD	1.49	0.54	57.01%

Fuente: elaboración Propia.

En la tabla N° 24, se muestra el resumen de los promedios obtenidos en las dosificaciones indicadas junto a su incremento que va obteniendo tanto en Kg/cm² y en su porcentaje.

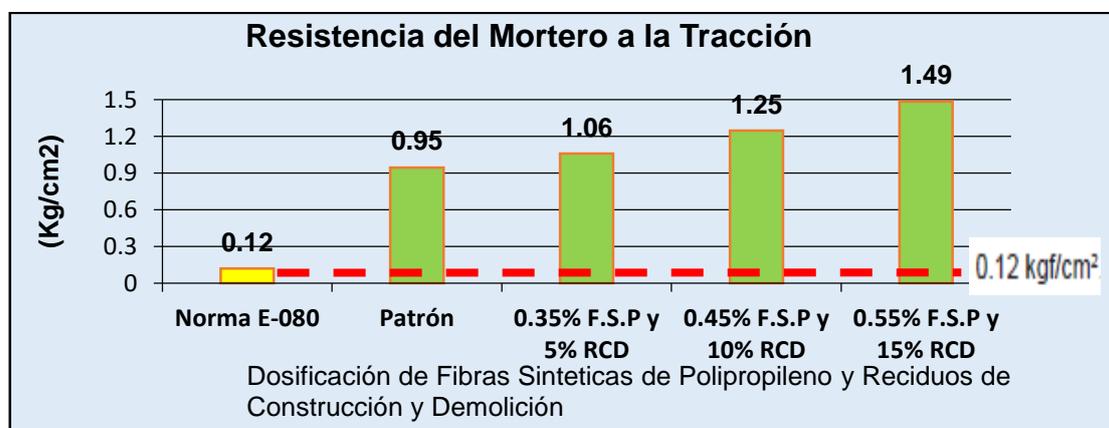


Figura 12. Confrontación de la resistencia a la tracción del mortero patrón con el estabilizado.

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: En la Fig. 12; Se observa que la muestra patrón se obtiene un resultado que mejora notablemente la Resistencia establecida por la norma E-080 que es 0.12 kg/cm², y al incrementar los estabilizantes se va obteniendo un resultado creciente muy positivo e incluso su máxima resistencia que alcanza es 12 veces lo establecido por la norma que es de 0.55% de Fibras y 15% de RCD llega a 1.49 Kg/cm² siendo 12 veces más que el patrón.

4.4.4 Resultados Del Ensayo De Erosión Acelerada De SWINBURNE (SAET)

Se evaluó el comportamiento de los Adobes en relación a la erosión originada por el contacto constante con el chorro de agua, pretendiendo el efecto de una lluvia fuerte y alargada para señalar que unidades fueron más erosionables (En base a la Norma Española 41410 – AENOR) a continuación se mostraran los resultados (Anexo N° 27), su resumen de promedios y su gráfica comparando los resultados a continuación.

Tabla 25: Resumen de los Resultados del Ensayo de Erosión Acelerada de Swinburne (SAET) de la M – N° 01.

Especímenes	Resistencia a la Erosión Acelerada (mm)	Reducción de Erosión Respecto al Grupo de Control (mm)	Reducción de la Erosión en Porcentaje
Norma - 41410 - AENOR	10		
Patrón	27	-	
0.35% F.S.P y 5% RCD	20	-7.67	-28.05%
0.45% F.S.P y 10% RCD	14	-13.83	-50.61%
0.55% F.S.P y 15% RCD	7	-20.83	-76.22%

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla N° 25 nos muestra los valores promedios de cada dosificación de Fibras Sintéticas de Polipropileno y Residuos de Construcción y Demolición; junto a su reducción de la Erosión en milímetros y en porcentajes que son negativos como se observa por su signo (-) indica que a medida que se le incrementan las dosificaciones la erosión reduce significativamente siendo resultados positivos para la unidad del Adobe.

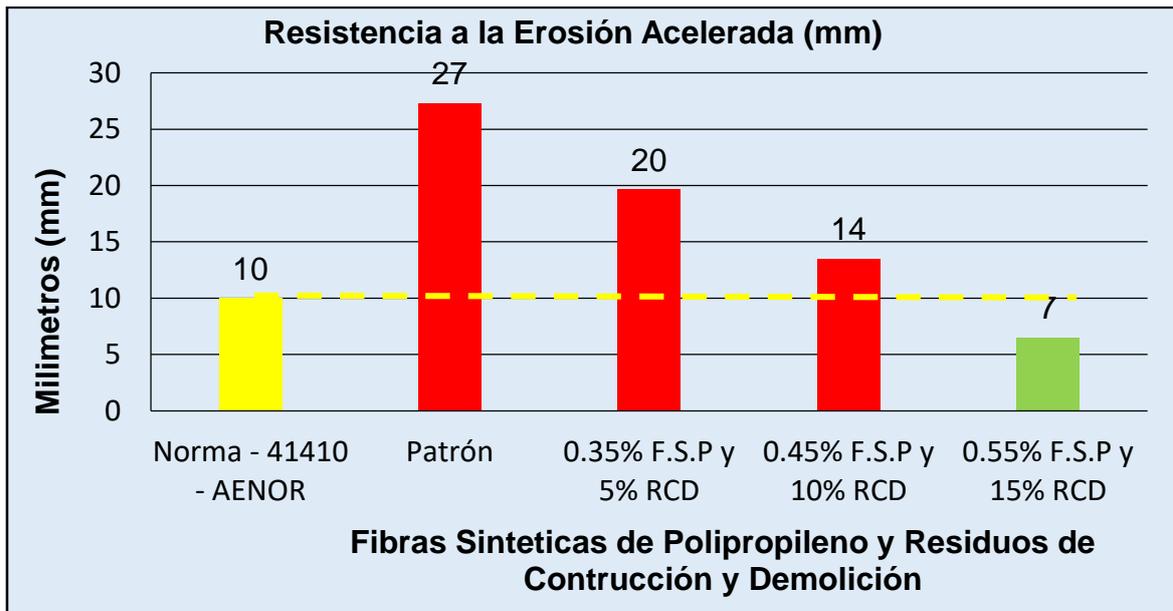


Figura 13. *Comparación gráfica de los Resultados del Ensayo de Resistencia a la Erosión Acelerada de la M Nº01.*
Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: Los Resultados del Ensayo de Erosión Acelerada están representados en la Gráfica de la Fig.13; donde se visualiza la gráfica y la línea de color amarillo que es el dato que la Norma Española 41410 AENOR, establece como valor mínimo que deben tener las unidades de Adobe como erosión menor o igual a 10 mm, siendo la dosificación óptima la de 0.55% de Fibras y 15% de RCD ya que las anteriores dosificaciones que están en color rojo no pasan la prueba.

4.4.5 Resultados Del Ensayo De Variación Dimensional.

En la NTP E-080 no está incluida esta prueba para decretar la variación dimensional del adobe, por consiguiente, se tomó como antecedente la Norma E-070 en base a sus dimensiones obtenidas tanto en largo, ancho y alto.

Tabla 26: *Resultados del Ensayo de Variación Dimensional M-Nº01.*

Especímenes	Variación Dimensional (%)		
	Largo	Ancho	Altura
0.00% y 0.00%	1.08	2.58	4.700
0.35% F.S.P y 5% RCD	1.04	2.23	3.78
0.45% F.S.P y 10% RCD	0.96	2.02	2.87
0.55% F.S.P y 15% RCD	0.76	1.62	2.03

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla Nº 26 se muestra el resumen de los promedios obtenidos de cada dosificación (Anexo Nº 28) en sus respectivas dimensiones como son: Largo, Ancho y Alto. Se visualiza que los resultados son positivos ya que la Variación Dimensional va reduciendo a medida que la dosificación se incrementa.

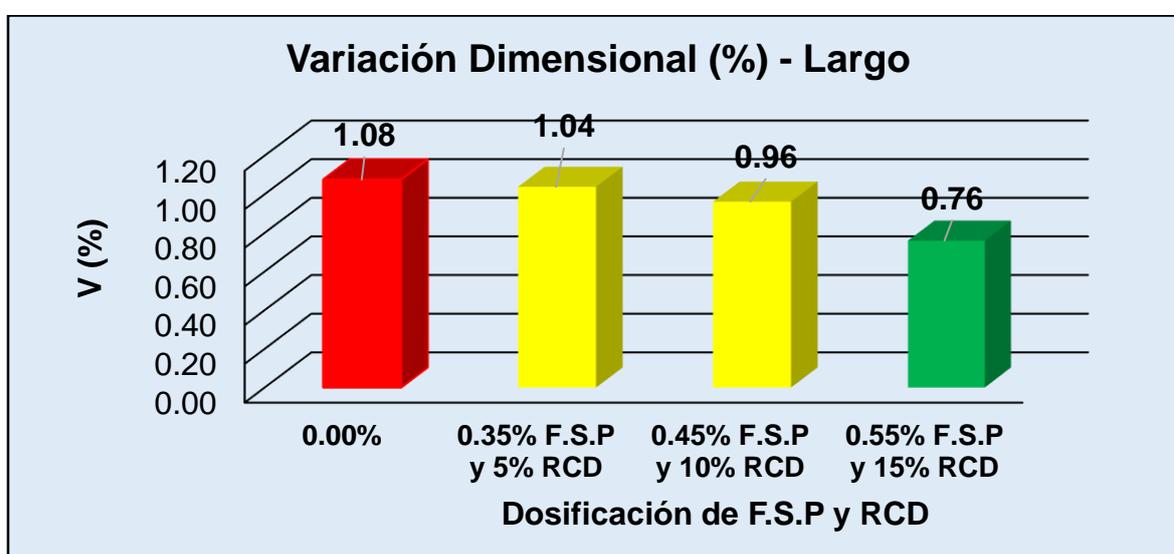


Figura 14. *Cotejo de la Variación dimensional(Largo) del Adobe Patrón y estabilizado.*

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: Se realizó la gráfica (Fig. 13) donde se puede apreciar que la Variación Dimensional en el largo del adobe va disminuyendo en relación a los estabilizantes desde el adobe patrón hasta el último de la dosificación 0.55 % de FSP y 15% RCD que es el valor más favorable para nuestras unidades.

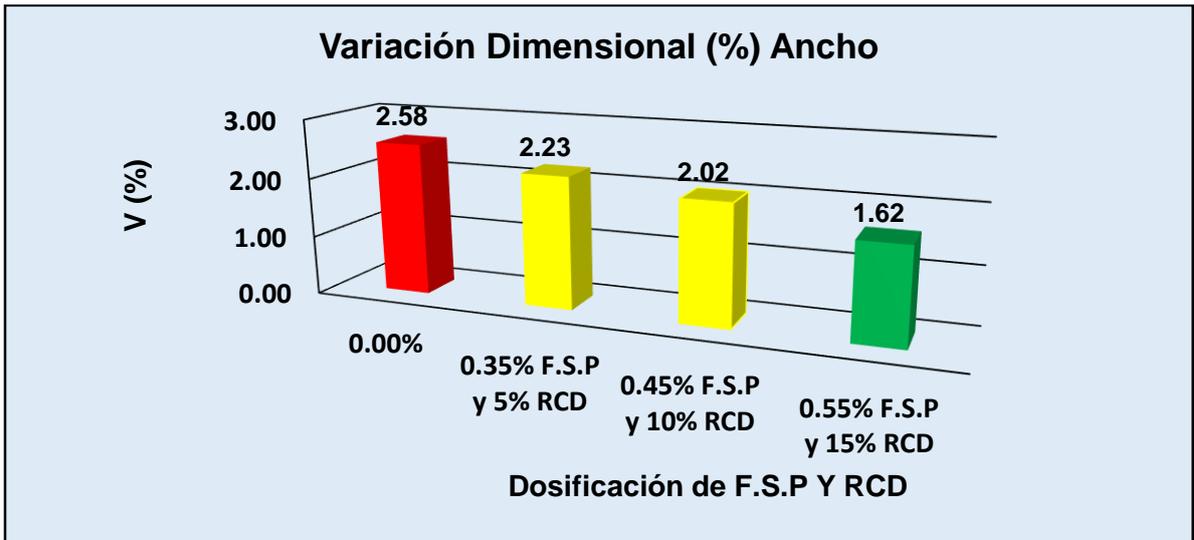


Figura 15. Comparación de la Variación Dimensional (Del ancho) del Adobe Patrón y estabilizado.

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: Se corrobora en la gráfica de variación Dimensional del Ancho del Adobe que al adicionar los estabilizantes reduce de una manera muy positiva el Variación Dimensional, corroborando lo del Largo.

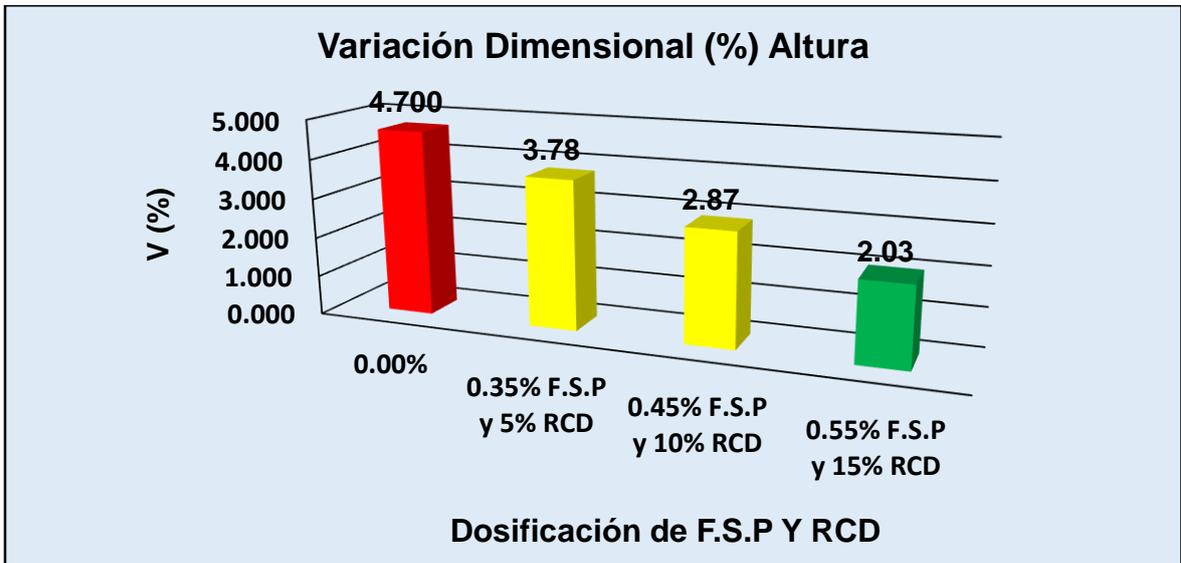


Figura 16. Confrontación de Variación Dimensional (altura) Adobe Patrón y estabilizado.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En esta representación gráfica aparte de mostrarnos que la V (%) reduce nos permite visualizar que es la parte de la unidad de adobe que sufre más Variación Dimensional a comparación del ancho y largo, en altura en el adobe patrón comienza con un 4.7, el ancho 2.58 y el largo 1.08, donde se corrobora que la parte de la altura es la que sufre más Variación Dimensional.

4.4.6 Resultados del Ensayo De Alabeo.

En la Norma E-080 no está estipulado este proceso de ensayo para delimitar el alabeo de los adobes, por lo cual se ha incluido el ensayo que está plasmado en la Norma E-070; a la unidad de Adobe se le realizó 06 ensayos por cada dosificación desde la muestra Patrón.

Tabla 27: Resultados del Ensayo de Alabeo M-Nº01.

Especímenes	Alabeo (mm)	Reducción del Alabeo Respecto al Grupo de Control (mm)	Reducción del Alabeo en Porcentaje
0.00% y 0.00%	3.83	-	
0.35% F.S.P y 5% RCD	3.58	0.25	6.52%
0.45% F.S.P y 10% RCD	3.12	0.72	18.70%
0.55% F.S.P y 15% RCD	2.73	1.10	28.70%

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla N° 27 están plasmados los resultados promedios (Anexo N° 29) del Alabeo por cada dosificación de Fibras Sintéticas de Polipropileno y Residuos de Construcción y Demolición. Se aprecia que se tiene un resultado positivo ya que disminuye el Alabeo al incremento de las dosificaciones.

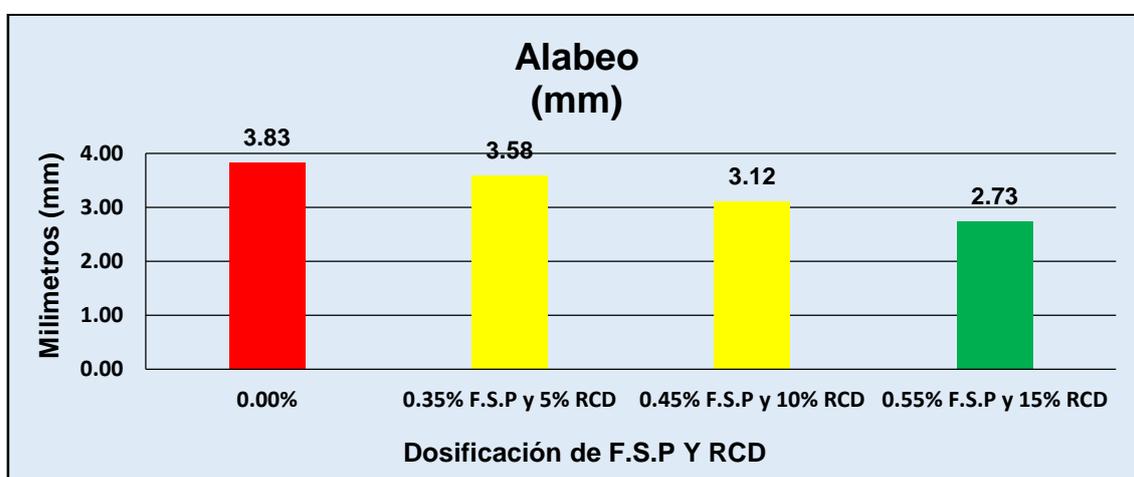


Figura 17. Confrontación del alabeo de adobe patrón y estabilizado.

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: En la gráfica (Fig. 17) se demuestra notablemente la reducción de Alabeo al adicionarle cada porcentaje de estabilizantes como las fibras sintéticas de polipropileno y RCD, donde al agregarle los estabilizantes se obtiene un buen resultado del Alabeo que va reduciendo y es muy óptimo para unidad del Adobe.

4.5 Resultados y comparación de las propiedades de las unidades de adobe patrón y estabilizado de la Muestra N° 02 – Valladolid – AAHH Vía Canadá.

4.5.1 Ensayo de Resistencia a la Compresión: se realizaron 06 muestras patrón y también 06 para cada dosificación de la misma forma de la muestra N° 01 con moldes de (010 x 0.10 x 0.10 cm), establecido en la Norma E-080.

Tabla 28: Resultados del Ensayo de Resistencia a la Compresión de la M - N°02.

Especímenes	Resistencia a la Compresión fo (Kg/cm ²)	Incremento Respecto al Grupo de Control (Kg/cm ²)	Incremento en porcentaje
Patrón	12.07	-	
0.35% F.S.P y 5% RCD	12.85	0.77	6.39%
0.45% F.S.P y 10% RCD	13.98	1.90	15.77%
0.55% F.S.P y 15% RCD	16.64	4.57	37.81%

Elaboración: Fuente Propia.

En la tabla N° 28 se plasman los resultados de los promedios finales de los ensayos (Anexo N°30) con su dosificación correspondiente de cada uno, se observa que cada promedio va en un aumento positivo cada vez que se le incrementan las dosificaciones de los estabilizantes.

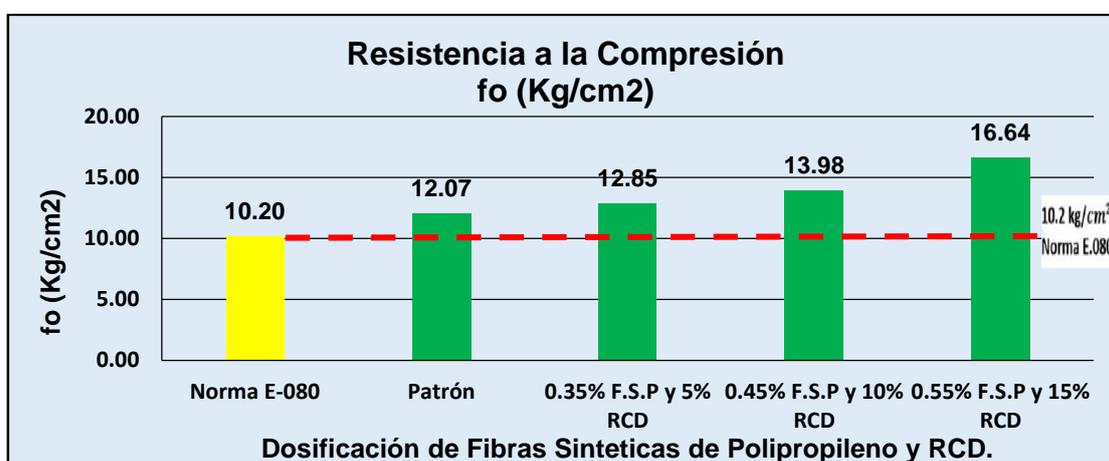


Figura 18. Comparación de la Resistencia a la Compresión de la M - N° 02. Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: En la gráfica (Fig. 18) se observa la línea de color rojo que es la Resistencia a la Compresión mínima que solicita La Norma E-080, 10.20 Kg/cm², la cual desde la muestra patrón ya se está superando la Resistencia que se debe alcanzar, pero en referencia con los resultados obtenidos con la muestra N° 01 los resultados son menores a comparación de ellos.

4.5.2 Ensayo de Resistencia a la Tracción Indirecta por Compresión Diametral.

Se realizaron 06 muestras por dosificación basados en la Norma E-080, y en la tabla mostrará los Promedios de cada resultado que se encuentran en el Anexo N° 31.

Tabla 29: Resultados del Ensayo de Resistencia a la Tracción Indirecta por Compresión Diametral de la M - N°02

Especímenes	Resistencia a la Tracción f_0 (Kg/cm ²)	Incremento Respecto al Grupo de Control (Kg/cm ²)	Incremento en porcentaje
Patrón	3.64	-	
0.35% F.S.P y 5% RCD	4.18	0.53	14.64%
0.45% F.S.P y 10% RCD	4.22	0.57	15.68%
0.55% F.S.P y 15% RCD	4.56	0.92	25.24%

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla N° 29 se muestra un resumen de todos los promedios obtenidos de los ensayos aplicados en las muestras por cada dosificación de Fibras y RCD, donde se aprecia que la Resistencia del Ensayo a la Tracción Indirecta por Compresión Diametral aumenta a medida que se le incrementan los estabilizantes con sus dosificaciones correspondientes.

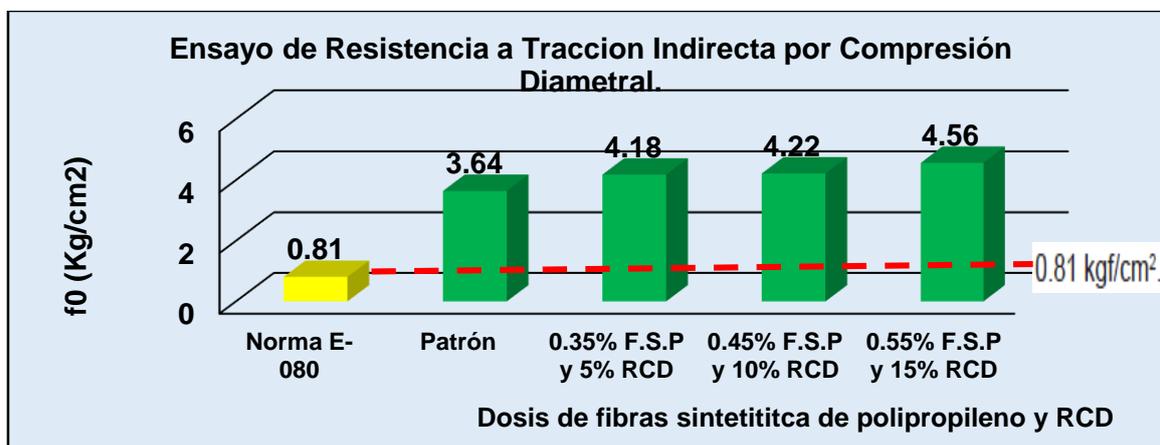


Figura 19. Comparación gráfica de los resultados del Ensayo de Resistencia a Tracción Indirecta por Compresión Diametral a la M-N°02.

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: En la gráfica (Fig. N°18) se observa que a medida que se le va incrementando los estabilizantes la Resistencia a la Tracción Indirecta por Compresión Diametral va aumentando de forma positiva en comparación con lo que la norma E-080 establece.

4.5.3 Ensayo de Resistencia del Mortero a la Tracción Indirecta.

Nos indica la norma E-080, que se realizan 06 ensayos a 06 muestras de cada dosificación establecida desde la muestra Patrón.

Tabla 30: Resultados del ensayo de Resistencia del Mortero a la Tracción Indirecta de la M-Nº02.

Especímenes	Resistencia del Mortero a la Tracción f_o (Kg/cm ²)	Incremento Respecto al Grupo de Control (Kg/cm ²)	Incremento en porcentaje
Patrón	0.808	-	
0.35% F.S.P y 5% RCD	0.987	0.18	22.24%
0.45% F.S.P y 10% RCD	1.137	0.33	40.77%
0.55% F.S.P y 15% RCD	1.370	0.56	69.68%

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla Nº 30 nos resume los resultados Promedio de todas las 04 dosificaciones que se les realizó desde la muestra Patrón (Anexo Nº32); se puede observar que el aumento de la Resistencia del Mortero a Tracción es significativo, lo cual es óptimo.

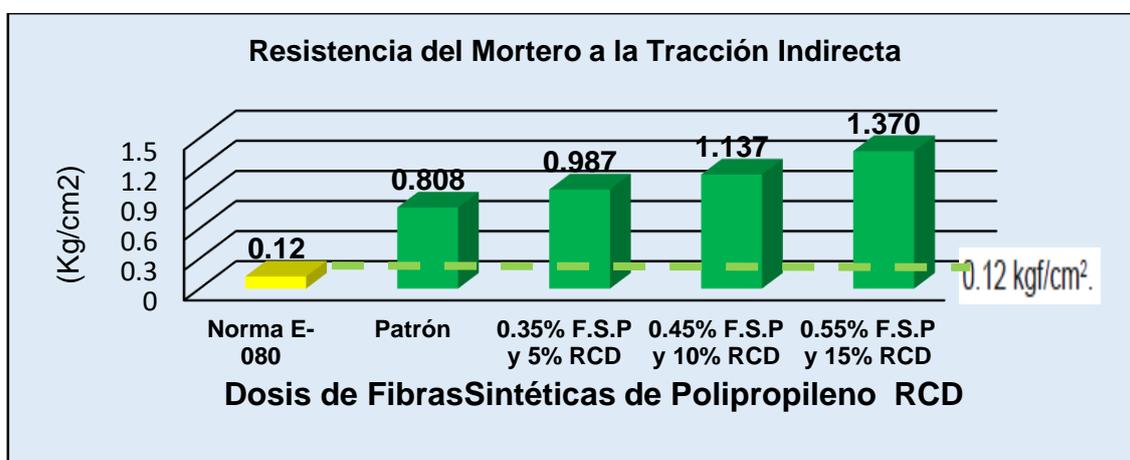


Figura 20. Comparación gráfica de los resultados Promedio obtenidos en los ensayos de la Resistencia del Mortero a la Tracción Indirecta M-Nº02.

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: En la gráfica (Fig. Nº 20) se representa gráficamente los resultados del Ensayo Resistencia del Mortero a la Tracción Indirecta, como se aprecia en la línea verde es la Resistencia que en la Norma E-0.80 nos indica lo cual nos demuestra que los resultados son óptimos a comparación con el de la Norma, pero no el de las muestras del Tipo Nº 01 que fueron mucho mayor los resultados.

4.5.4 Ensayo de la Erosión Acelerada de SWINBUERNE (SAET)

El ensayo de Erosión Acelerada de Swinburne está basado en la Norma Española 41410 AENOR, se realizó 06 ensayos para obtener un promedio más confiable de los resultados.

Tabla 31: Resultados del Ensayo de Erosión Acelerada de la M - N°02.

Especímenes	Resistencia a la Erosión Acelerada (mm)	Reducción de Erosión Respecto al Grupo de Control (mm)	Reducción de la Erosión en Porcentaje
Norma 41410 - AENOR	10.00	-	
Patrón	29.67	-	
0.35% F.S.P y 5% RCD	27.17	-2.50	-8.43%
0.45% F.S.P y 10% RCD	22.50	-7.17	-24.16%
0.55% F.S.P y 15% RCD	16.17	-13.50	-45.51%

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla N° 31, muestra el resumen de promedios de los resultados obtenidos (Anexo N° 33) y porcentajes de reducción como se aprecia con signos negativos, A medida que los estabilizantes aumentan la Erosión reduce, pero ninguno llega a cumplir los resultados de acuerdo con lo que establece la norma española.

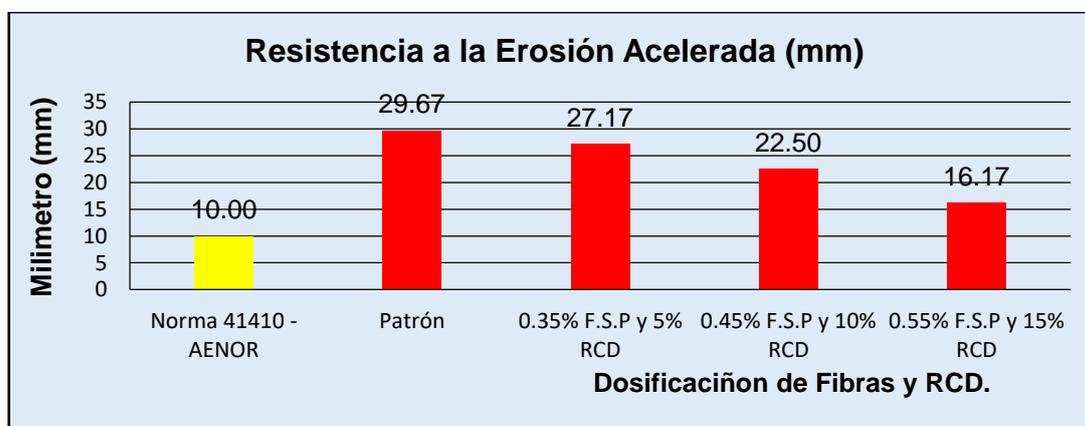


Figura 21. Comparación de los Resultados del Ensayo de Erosión Acelerada – Desde lo que establece la Norma Española 41410.

Interpretación: En la Gráfica de la Fig.21, se representa gráficamente los resultados del Ensayo Erosión Acelerada, donde se visualiza la barra de color amarillo es lo establecido por la Norma Española 41410 –AENOR y las barras de color rojo los resultados obtenidos de la M-N° 02, los cuales no son aptos para los Adobes ya que sobre pasan los 10 mm indicados por española.

4.5.5 Ensayo de Variación Dimensional.

Este ensayo no está contemplado en la norma E-080, hemos creído conveniente considerarlo y desarrollarlo en nuestro Proyecto para tener un trabajo con mayor veracidad en nuestros resultados, este ensayo se contempla en la Norma E-070.

Tabla 32: *Resultados del Ensayo de Variación Dimensional de la M - N°02.*

Especímenes	Variación Dimensional (%)		
	Largo	Ancho	Altura
0.00% y 0.00%	1.85	3.27	5.03
0.35% F.S.P y 5% RCD	1.13	2.17	4.03
0.45% F.S.P y 10% RCD	1.05	1.85	3.00
0.55% F.S.P y 15% RCD	0.87	1.71	2.55

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla N°32 se muestra un resumen de todos los promedios obtenidos de todos los resultados en las muestras en sus diferentes dosificaciones y en sus dimensiones dadas como son: Largo, Ancho y Alto, desde la muestra patrón, (Anexo N° 34) notando un resultado óptimo en la reducción de la Variación Dimensional a medida que se incrementa las dosificaciones.

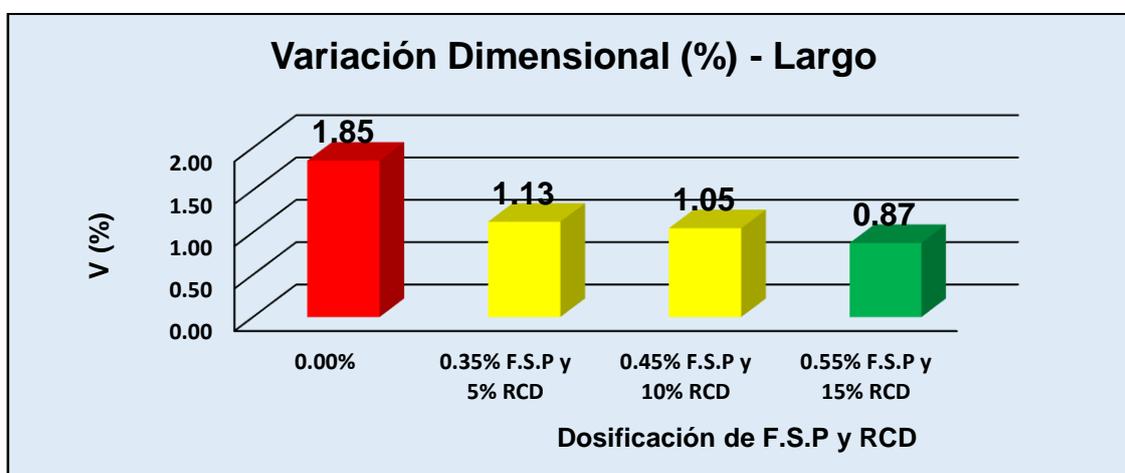


Figura 22. *Cotejo de los Resultados del Ensayo de Variación Dimensional del largo del Adobe de la M – N° 02.*

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: En la gráfica (Fig. 22) nos demuestra gráficamente que los resultados de lado del Largo, van reduciendo a medida que la dosificación incrementa el cual indica que son buenos resultados que disminuya la Variación Dimensional ya que no permite que el área de la Unidad de Adobe sea menor a la del inicio.

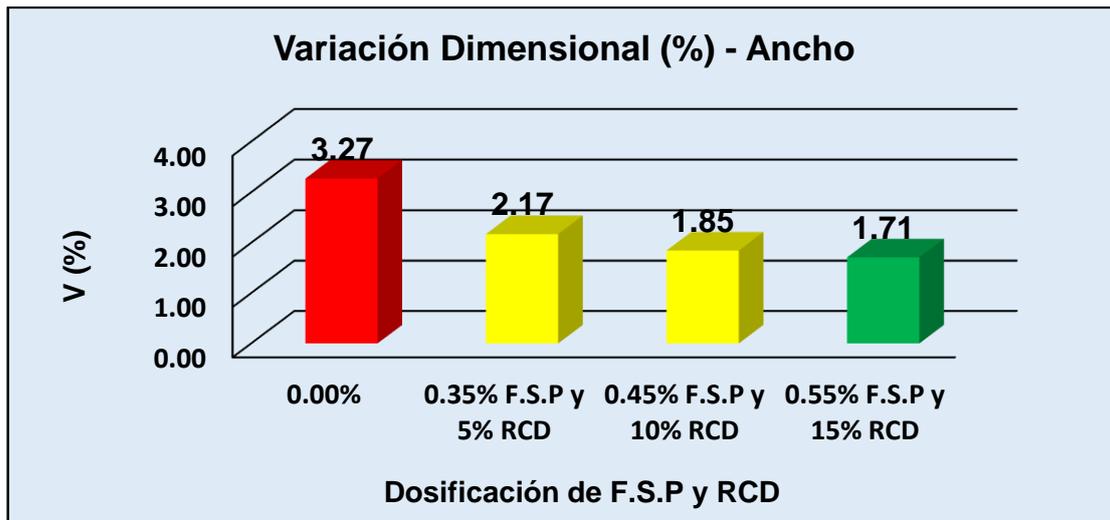


Figura 23. Comparación de los Resultados del Ensayo de Variación Dimensional del Ancho de la unidad de la M – N° 02.
Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: La Figura 23, representa los Promedios de los resultados del lado del Ancho, apreciando que disminuyen a medida que se incrementa los estabilizantes, lo cual es positivo para nuestra Hipótesis.

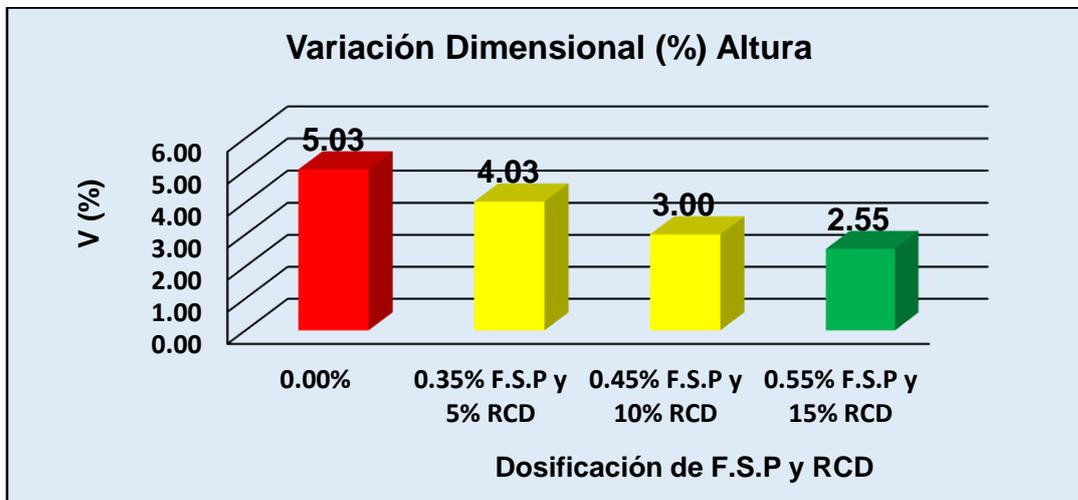


Figura 24. Comparación de los Resultados del ensayo de Variación Dimensional de la Altura de los especímenes de la M - N° 02.
Fuentes: Elaboración Propia.

Interpretación: No es ajena esta gráfica a las anteriores en referencia que va disminuyendo a medida que se le incrementa los estabilizantes, lo que sí se puede apreciar es que es el lado que más sufre Variación Dimensional, es la Altura.

4.5.6 Ensayo de Alabeo.

El ensayo de Alabeo no está estipulado en la norma E-0.80 (Diseño y Construcción con Tierra Reforzada), el cual ha sido incluido en este proyecto ya que en la norma E-070 es importante para la clasificación de las unidades de albañilería (ladrillo) el motivo por el cual es incluida en este Proyecto sobre el Adobe

Tabla 33: Resultados del Ensayo de Alabeo de la M - N°02.

Especímenes	Alabeo (Mm)	Reducción Del Alabeo Respecto Al Grupo De Control (Mm)	Reducción Del Alabeo En Porcentaje
0.00% y 0.00%	5.83	-	
0.35% F.S.P y 5% RCD	5.42	0.42	7.14%
0.45% F.S.P y 10% RCD	4.67	1.17	20.00%
0.55% F.S.P y 15% RCD	3.22	2.62	44.86%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 33 se muestran el resumen de los promedios de cada ensayo que se realizó por dosificación desde la muestra patrón hasta la dosificación última que es 0.55 % F.S.P y 15% RCD; (Anexo N° 35) con su reducción en milímetros y sus porcentajes de reducción que logra, donde se aprecia una reducción positiva para los especímenes de los Adobes.

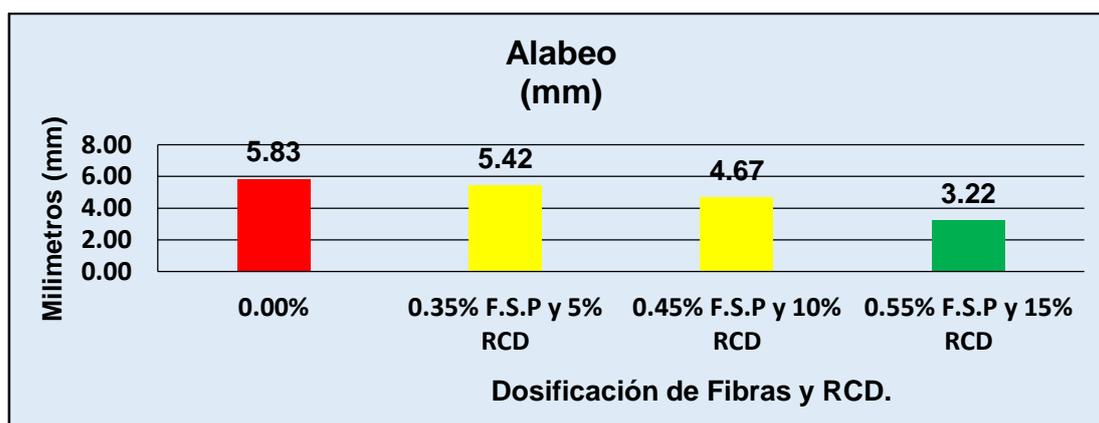


Figura 25. Comparación de los Resultados del Ensayo de Alabeo de la M - N° 02.

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: En la figura N° 25, se puede apreciar la reducción significativa que tienen los resultados gráficamente de los resultados en relación al ensayo de Alabeo lo cual es positivo para las unidades de Adobe, que al incrementar los Estabilizantes el Alabeo mejora y le da mejor forma al Adobe.

IV.1 Contratación de Hipótesis en el Programa SPSS / En comparación de Resultados de ambas muestras y para la correlación de los estabilizantes con su gráfica y cuadros se encuentra en el Anexo N° 36.

Resistencia a la Compresión

H₀: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD influyen positivamente la resistencia a la Compresión, No variando su incidencia, dependiendo los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

H₁: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente la resistencia a la Compresión, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelos con los que cuenta Chulucanas.

Tabla 34: *Contratación de Hipótesis de Resistencia a la Compresión.*

Tabla 34.1

Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 Resistencia_Compresión_sueloM1	20,8705	24	2,23589	,45640
Resistencia_Compresión_sueloM2	13,9108	24	1,95855	,39979

Tabla 34.2

Correlaciones de muestras emparejadas

	N	Correlación	Sig.
Par 1 Resistencia_Compresión_sueloM1 & Resistencia_Compresión_sueloM2	24	,853	,000

En la Tabla 34.1 Nos muestra la media que nos refleja que si existe una diferencia entre las dos muestras de Resistencia a la Compresión de los dos Tipos de Suelos.

En la Tabla 34.2 Nos muestra su p-Valor menor al 0.05 por ende se rechaza la Hipótesis Nula y se acepta la H₁: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente la resistencia a la Compresión, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelos con los que cuenta Chulucanas.

Resistencia a la Tracción Indirecta Por Compresión Diametral.

H₀: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente en la resistencia a la Tracción Indirecta por Compresión Diametral, variando su incidencia, No dependiendo los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

H₁: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente la resistencia a la Tracción Indirecta por Compresión Diametral, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelos con los que cuenta Chulucanas.

Tabla 35: *Contrastación de Hipótesis de Resistencia a la Tracción Indirecta Por Compresión Diametral.*

35.1

Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 Resistencia_Tracción_Indirecta_Compresión_Diametral_M1	4,2418	24	,35784	,07304
Resistencia_Tracción_Indirecta_Compresión_Diametral_M2	4,1503	24	,37732	,07702

35.2

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Resistencia_Tracción_Indirecta_Compresión_Diametral_M1 - Resistencia_Tracción_Indirecta_Compresión_Diametral_M2	,09146	,17439	,03560	,01782	,16510	2,569	23	,017

En la tabla 35.1 se puede apreciar la diferencia que existe entre las medias, aunque no tiene un margen grande, pero si existe diferencia entre sus resultados al compararlos.

En la tabla 35.2 se observa que el resultado del p-Valor es 0.017 el cuál es menor al 0.05 por lo cual se procede a rechazar la hipótesis Nula y se acepta la H₁: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente la resistencia a la Tracción Indirecta por Compresión Diametral, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelos con los que cuenta Chulucanas.

Resistencia del Mortero a la Tracción.

H_0 = El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente la resistencia del mortero a la tracción, de las unidades, variando su incidencia, no dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas

H_1 = El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente la resistencia del mortero a la tracción, de las unidades, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

Tabla 36: *Contrastación de Hipótesis de Resistencia del Mortero a la Tracción.*

36.1

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Resistencia_al_mortero_muestra_Nº01	1,19221	24	,256611	,052380
	Resistencia_al_mortero_nuestra_Nº02	1,07558	24	,244509	,049910

36.2

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Resistencia_al_mortero_muestra_Nº01 - Resistencia_al_mortero_nuestra_Nº02	,116625	,118625	,024214	,066534	,166716	4,816	23	,000

En la tabla N° 36.1 nos muestra la Media donde se observa una diferencia en las medias lo cual nos permite establecer que si existe diferencia entre sus resultados de las dos muestras de tipo de suelo diferente.

Y en la tabla N 36.2, el p-Valor es significativamente menor al 0.05, lo cual permite rechazar la Hipótesis Nula y aceptar nuestra Hipótesis planteada: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente la resistencia del mortero a la tracción, de las unidades, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas

Ensayo de Erosión Acelerada – Swinburne (SAET) – Norma UNE 41410

H_0 = El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente en el Ensayo de Erosión Acelerada-Swinburne de las unidades, no variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas

H_1 = El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente en el Ensayo de Erosión Acelerada-Swinburne de las unidades, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

Tabla 37: *Contrastación de Hipótesis de Ensayo de Erosión Acelerada-Swinburne.*

37.1

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Resistencia_Erosión_Acelerada_M1	16,7500	24	8,22642	1,67921
	Resistencia_Erosión_Acelerada_M2	23,8750	24	5,45585	1,11367

37.2

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Resistencia_Erosión_Acelerada_M1 - Resistencia_Erosión_Acelerada_M2	-7,12500	3,76843	,76923	-8,71627	-5,53373	-9,263	23	,000

En la tabla N° 37.1, se corrobora la diferencia que existe de medias, por lo cual se afirma que si existe Diferencia en sus resultados.

En la tabla N° 37.2, se observa el p-Valor significativamente menor al 0.05, por lo cual se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 : El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente en el Ensayo de Erosión Acelerada-Swinburne de las unidades, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

Ensayo de Variación Dimensional – Largo.

H₀: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente en el Ensayo de Variación Dimensional – Largo, No variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

H₁: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD influyen positivamente en el ensayo de Variación Dimensional – Largo variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

Tabla 38: *Contrastación de Hipótesis de Variación Dimensional - Largo.*

38.1

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Variación_Dimensional_Largo_M_N01	25,7506	16	,04404	,01101
	Variación_Dimensiona_Largo_M_N02	25,6819	16	,10741	,02685

38.2

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Variación_Dimensional_Largo_M_N01 - Variación_Dimensiona_Largo_M_N02	,06875	,09280	,02320	,01930	,11820	2,963	15	,010

En la tabla N° 38.1 observamos al comparar la media si existe una diferencia entre las medias de ambas muestras.

En la tabla N° 38.2 el p-Valor es 0.010 menor al 0.05 por ende se procede anular la Hipótesis Nula aceptando la H₁: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD influyen positivamente en el ensayo de Variación Dimensional – Largo variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

Ensayo de Variación Dimensional – Ancho.

H₀: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente en el Ensayo de Variación Dimensional – Ancho, No variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

H₁: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD influyen positivamente en el ensayo de Variación Dimensional – Ancho, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

Tabla 39: *Contrastación de Hipótesis de Variación Dimensional – Ancho.*

39.1

Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 Variación_Dimensional_Ancho_M_Nº01	12,7256	16	,06723	,01681
Variación_Dimensional_Largo_M_Nº02	12,8950	16	,70802	,17701

39.2

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Variación_Dimensional_Ancho_M_Nº01 - Variación_Dimensional_Largo_M_Nº02	-,16938	,71647	,17912	-,55115	,21240	-,946	15	,359

En la tabla 39.1, La diferencia de la media prácticamente no hay, pero si existe una mínima y el p-Valor en la tabla 39.2 el p-Valor es mayor al 0.05 lo cual rechaza la Hipótesis del investigador y acepta la Hipótesis Nula: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente en el Ensayo de Variación Dimensional – Ancho, No variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

Ensayo de Variación Dimensional – Altura.

H₀: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente en el Ensayo de Variación Dimensional – Altura, No variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

H₁: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD influyen positivamente en el ensayo de Variación Dimensional – Altura, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

Tabla 40: *Contrastación de Hipótesis de Variación Dimensional – Altura.*

40.1

Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 Variación_Dimensional_Altura_M_Nº01	9,6656	16	,11770	,02942
Variación_Dimensional_Altura_M_Nº02	9,6363	16	,11051	,02763

40.2

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Variación_Dimensional_Altura_M_Nº01 - Variación_Dimensional_Altura_M_Nº02	,02937	,03415	,00854	,01118	,04757	3,441	15	,004

En la tabla N° 40.1 refleja la diferencia de medias mínima, pero si existe.

En la tabla N° 40.2 Nos muestra el p-Valor es menor al 0.05 por ende rechaza la Hipótesis nula y acepta la Hipótesis H1 propuesta por el Investigador: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD influyen positivamente en el ensayo de Variación Dimensional – Altura, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

Ensayo de Alabeo

H_0 = El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente la resistencia al Alabeo de las unidades, no variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas

H_1 = El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente la resistencia al Alabeo de las unidades, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

Tabla 41: *Contrastación de Hipótesis de Alabeo.*

41.1

Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 Alabeo_M_Nº_1	3,3167	24	,57685	,11775
Alabeo_M_Nº_2	4,8250	24	1,10542	,22564

41.2

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Alabeo_M_Nº_1 - Alabeo_M_Nº_2	-1,50833	,83401	,17024	-1,86051	-1,15616	-8,860	23	,000

En la tabla 41.1 nos muestra la diferencia de medias que si existe diferencia en sus resultados.

En la tabla 41.2 nos da el p-Valor 0.0000.. el cual es significativamente menor al 0.05 por lo cual rechaza la Hipótesis nula y acepta la hipótesis propuesta por el investigador: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente la resistencia al Alabeo de las unidades, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

V DISCUSIÓN

El primer paso para la elaboración de las unidades de los Adobes fue establecer las características de los **tipos de suelos** que se iban a trabajar, se realizó pruebas de campo empíricas, establecidas en la **Norma E-080** (Diseño y Construcción de Tierra Reforzada) y en el Manual para la Construcción de Viviendas de Adobe (**Del Ing. Roberto Morales**, e at) corroboradas con ensayos de Laboratorio; donde se tenía que trabajar con suelos limpios de materia orgánica.

Establecer las características del RCD (Residuos de Construcción y Demolición) del Distrito de Chulucanas con un ensayo de granulometría en el Laboratorio ITLO-PIURA; el cual el RCD debe estar limpio de Materia Orgánica al igual que el suelo, según el (Instituto Boliviano del Cemento y el Hormigón,2009)

Las cualidades de los tipos de Suelo van hacer diferentes dependiendo del lugar de donde fueron extraídos ya que no es componente homogeneizado, es una de las desventajas que se presenta al construir viviendas de Adobe, por ende, se le realiza una indagación sobre sus cualidades, propiedades que puedan tener, lo cual se puede reflejar en los estudios de antecedentes y procedentes a este Proyecto.

En la investigación de (Alfaro, 2019) sus porcentajes de componentes de su suelo a trabajar no está contemplado dentro de la Norma E-080, sin embargo, trabaja con el tipo de suelo que no contempla su porcentaje de Arena que debe ser entre 55% y 70% de Arena basado en Norma E-080. Alfaro trabaja con el 19.9% de arena, pero en Clasificación de Suelos para la Construcción con Adobe (Ing. Juan Bariola et a; PUCP) nos dice que la clasificación de suelos para trabajar con Adobe puede variar para Adobes estabilizados.

Sobre la gradación de del suelo la norma de acuerdo al Sistema de clasificación de suelo – SUSC, el suelo puede aproximarse en los Límites de Atterberg, recomienda que el límite líquido esté entre 20 y 40 si este es inferior de los 20 ya es un suelo no cohesivo y superior a 40 ya no es compatible con la humedad. Y el Índice Plástico sea menor a 20(Véase COBE Adobe Estabilizado, OIN del MVC 1977, et a). Por ende, los resultados en nuestro Proyecto en la muestra N° 01 fueron: LL=33.15 e IP= 9.25 y Muestra N° 02; LL = 22.40 e IP = 3.47; Dichos

resultados obtenidos en el laboratorio ITLO fueron positivos para elaborar la Unidad del Adobe ya que está entre los parámetros establecidos.

El Resultado más alto alcanzado en el Ensayo de Resistencia a la Compresión de la Unidad del Adobe fue de 25.714 Kg/cm² con la dosificación de 0.55% de Fibras Sintéticas de Polipropileno y 15% RCD siendo validado con el estudio de (Alfaro,2019) que su resultado más óptimo fue de 25.333 Kg/cm² con su dosificación de Adobe estabilizado al 0.50% de Fibras Sintéticas de Polipropileno.

Los resultados del Ensayo de Resistencia a la Compresión fueron muy óptimos ya que superan por mucha diferencia lo establecido por la Norma E-080, ya que el Promedio mayor de los resultados fue 24.029 Kg/cm² en la muestra N° 01 y el establecido por la Norma es 10.20 Kg/cm²; Al igual que los resultados de la Muestra N° 02 con distinto tipo de suelo contando con otras características de tipo de elementos donde su promedio de resultado mayor fue 16.64 Kg/cm² manifestando que el tipo de suelo es esencial ya que la diferencia entre resultados del Tipo de Muestra N° 01 es mucho mayor que la muestra N° 02 con otro suelo de diferentes características; lo cual es validado por el Manual para la Construcción de viviendas de Adobe (Ing. Roberto Morales, et a)

En lo que corresponde al Ensayo de **Resistencia a la Tracción Indirecta de Compresión Diametral** los resultados de la Muestras de los dos tipos de suelo de la N° 01 y N° 02 en la Figura N° 11 y N° 18 superan la Resistencia establecida por Norma E-080 que es 0.81 Kg/cm² con las dosificaciones: (0.35% de fibras + 5% RCD) (0.45% de fibras + 10% RCD) (0.55% de fibras + 15% RCD) e incluso desde la muestra patrón y los resultados corroborados en la figura N° 24 de comparación de ambas muestras con la de la Norma E-080, para la muestra N° 01 da un promedio de 3.4832 Kg/cm² y para la muestra N° 02 da un promedio 3.55 Kg/cm², cuales reflejan resultados muy superiores por el establecido en la Norma y Validados con el **(Proyecto de Alfaro,2019)** con sus dosificaciones de : 25% - 50% y 75% de Fibras.

Analizando los resultados obtenidos en la incorporación de Fibras Sintéticas de Polipropileno y Residuos de Construcción y Demolición (RCD), en las Propiedades Físicas de la unidad de albañilería teniendo en cuenta que se elaboraron 06 unidades por cada porcentaje de reemplazo de 0% FSP + 0% RCD; 0.35% FSP + 5% RCD; 0.45% FSP + 10% RCD; 0.55% FSP + 15% RCD, para los ensayos de Variación Dimensional los resultados obtenidos en porcentajes para la dosificación de (0 % FSP + 0% RCD) Son los siguientes largo: 1.08%; Ancho: 2.58%; Altura: 4.70%; Para la dosificación de (0.35% FSP + 5% RCD): Obtuvimos: Largo: 1.04%, Ancho: 2.23%, Altura: 3.78%; Para la dosificación de (0.45% FSP + 10% RCD), se obtuvo: Largo: 0.96%; Ancho: 2.02%; Altura: 2.37%; para la dosificación (0.55% FSP + 15% RCD), se obtuvo: Largo: 0.76%; Ancho: 1.62%; Altura: 2.03%. Se debe tener en cuenta que para la elaboración de las unidades de albañilería la investigación se centró en elaboración de las unidades de albañilería la investigación se centró en elaborar las muestras con 02 tipos de suelos de Chulucanas debido a este tenemos la M02 donde los resultados de la dosificación (0% FSP + 0% RCD) son los siguientes: Largo: 1.85%; Ancho: 3.27%; Altura: 5.03%; Para la dosificación de (0.35% FSP + 5% RCD), Obtuvimos: Largo: 0.87%; Ancho: 1.71%; Altura: 2.25%. Estos resultados obtenidos se asemejan con las tesis realizadas por: Alfaro (2019) "Adobe estabilizado mediante el empleo de fibras sintéticas de polipropileno, Tunanmarca – Jauja". Con dosificación de 0%, 0.25%, 0.50% y 0.75% de fibras sintéticas de polipropileno donde se obtuvieron resultados de ensayo de Variación Dimensional de 0% FSP: Largo 0.97%, Ancho: 2.86%, Altura: 6.17%; para la dosificación de 0.25% FSP: Largo: 0.69%, Ancho: 1.97%, Altura: 3.79%; para la dosificación 0.50% FSP: Largo 0.42%, Ancho: 1.14 % Altura: 2.71% y por último para la dosificación 0.75% FSP: Largo 0.24%; Ancho :0.53%; Altura: 0.71%; respectivamente, debemos de tener en cuenta que estos ensayos se realizaron de acuerdo a la NTP 339.613

Los resultados obtenidos en el ensayo de alabeo con incorporación de fibras sintéticas de polipropileno y RCD, teniendo en cuenta que se tomó de acuerdo a la Norma E. 080 (Diseño y Construcción con Tierra reforzada) 06 unidades por cada dosificación las cuales están representadas por los siguientes porcentajes de remplazo de (0% fsp+0% RCD); (0.35% fsp+5% RCD), (0.45% fsp+10% RCD), (0.55% fsp+15% RCD), son los siguientes, para la dosificación de (0% fsp+0% RCD) el valor más desfavorable de 3.83 mm; así como para la dosificación de (0.35% fsp+5% RCD) el valor más desfavorable de 3.58 mm; para la dosificación de (0.45% fsp+10% RCD) el valor más desfavorable de 3.12 mm; y para la dosificación de (0.55% fsp+15% RCD) el valor más desfavorable de 2.73 mm; Se debe tener en cuenta que para la elaboración de las unidades de albañilería la investigación se centró en elaborar las muestras con 02 tipos de suelos de Chulucanas, debido a esto se tenemos la M02 donde los resultados de la dosificación (0% fsp+0% RCD), el valor más desfavorable es de 5.83 mm; así como para la dosificación de (0.35% fsp+5% RCD) el valor más desfavorable de 5.42 mm; para la dosificación de (0.45% fsp+10% RCD) el valor más desfavorable de 4.67 mm; y para la dosificación de (0.55% fsp+15% RCD) el valor más desfavorable de 3.22 mm. Estos resultados obtenidos se asemejan con la tesis realizada por: **Alfaro (2019)**. “**Adobe estabilizado mediante el empleo de fibras sintéticas de polipropileno, Tunanmarca – Jauja**”. con dosificación de 0%, 0.25%, 0.50% y 0.75% de fibras sintéticas de polipropileno donde se obtuvieron los siguientes resultados de ensayo de alabeo: 3.8 mm, 3.6 mm, 2.9 mm y 2.4 mm respectivamente, teniendo en cuenta que estos ensayos se realizaron con la NTP 339.613

VI CONCLUSIÓN

- 1 En lo que corresponde al tipo de suelos para elaborar las Unidades de Adobe las dos muestras seleccionadas (Nº01 De García – Chulucanas y Nº03 De Valladolid-Chulucanas) ambas cumplieron ya que se encontraban entre los parámetros establecidos en la Norma E-080, entre los porcentajes de Arena, arcillas y Limos(Granulometría) y sus Límites de Attemberg.
- 2 En relación al primer Objetivo: Se concluyó que, al adicionar los estabilizantes de Fibra Sintética de Polipropileno y Residuos de Construcción y Demolición con las dosificaciones planteadas, estos influyen de una manera muy significativa mejorando las propiedades Mecánicas de Adobe como son la Resistencia a la Compresión, Resistencia a la Tracción Indirecta por Compresión Diametral y a la Resistencia al Mortero a la Tracción Indirecta, existiendo una diferencia favorable en los resultados de la Muestra N° 01.
- 3 En el Segundo Objetivo: Se concluyó que, al adicionar los estabilizantes de Fibra Sintética de Polipropileno y Residuos de Construcción y Demolición con las dosificaciones planteadas, estos influyen de una manera muy significativa mejorando a la erosión Acelerada de Swinburne al ir adicionando cada dosificación tiende a mejorar, pero con la única dosificación que se logró el mejor y óptimo resultado, fue con la de 0.55% fibras y 15% RCD, con la muestra del Suelo N°01 obteniendo un resultado de 6.50 mm siendo menor al establecido por la Norma Española 40400 AENOR, con la M N°02 no se logró ningún resultado óptimo a favor en la Norma Española.

- 4 En conformidad al tercer Objetivo: Se identificó que al incorporar la misma dosificación de: 0.35% de Fibras Sintéticas de Polipropileno y 5% RCD; 0.45% de Fibras y 10% de RCD; 0.55% de Fibras y 15% de RCD; No solo influyen y determinan el mejoramiento de las Propiedades Físicas del Adobe como la Variación Dimensional y Alabeo, si no también dependiendo el tipo de suelo con el que se trabajó; en este caso la Muestra N° 01 fue la que obtuvo mejores resultados.

- 5 En relación a las Propiedades Mecánicas los resultados más óptimos en la M-N°01 Son superiores a los establecidos por la norma E-080 y a los Obtenidos en la Muestra N°02, en todas las dosificaciones planteadas en este proyecto, pero la que obtiene mejores resultados es con la dosificación de 0.55% de Fibras Sintéticas de Polipropileno y 15% de Residuos de Construcción y Demolición: en Resistencia a la compresión M-N°01=24.04Kg/cm²; M-N°02=16.64Kg/cm²; Norma E-080= 10.20Kg/cm². Deduciendo que la M-N°01 es el 200 % más que el establecido por la norma y la M-N°02 es el 160% más que el establecido en la Norma E-080.

VII RECOMENDACIONES

- 1 Los resultados de los ensayos empíricos para clasificar el tipo de suelo fueron corroborados y validados con los del laboratorio con un margen de error mínimos, que sí cumplían con lo establecido en la Norma E-0.80; se recomienda trabajarlos a fondo detalladamente para evitar gastos en próximo proyecto en el Laboratorio, en lo que es fabricación del Adobe.
- 2 Trabajar las muestras de una manera aplicada y ordenador con el fin de que tengan las mismas dimensiones planteadas como el largo, ancho y altura que no estén deformes en las esquinas ya que esto influye bastante cuando se le aplica las cargas en el laboratorio.
- 3 Se recomienda trabajar con tipo de suelos como la muestra N° 01 – Tipo de suelo SC – Arena Arcillosas en este caso con cualquiera de las tres dosificaciones en relación a lo que es el costo ya que en todas las dosificaciones da un resultado óptimo muy por encima del establecido en la Norma E-080.
- 4 Trabajarlos en relación al peso seco que se va obtener después de las muestras patrón de cada muestra como es el Adobe normal, el cilindro, el mortero y los cubos, pesarlos después de 28 días y a esos resultados sacarles sus porcentajes que van a plantear de acuerdo a sus estabilizantes a usar.
- 5 Realizar investigaciones usando Fibras Naturales en lugar de Fibras Sintéticas en sus diferentes dosificaciones.
- 6 Se recomienda trabajar con la Norma Española UNE 41410 para trabajar la erosión del agua ante el Adobe ya que la Norma Peruana E-080, no cuenta con alguna norma establecida sobre erosión o no nos brinda información que se asimile al tema.

REFERENCIAS

- Alfaro, C. (2019). *Adobe estabilizado mediante el empleo de fibras sintéticas de polipropileno, Tunanmarca – Jauja* (Informe de pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú: Huancayo.
- Bravo, J; Valderrama, C. y Ossio, F. (2019). Economic Assessment of the Construction Waste of a High-Rise Building: A Case Study. *Revista de Información Tecnológica*, 30 (2), 64 – 69. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000200085&lng=en&nrm=iso
- Catalán, P.; Moreno, J.; Galván, A. y Arroyo, R. (2019). Obtención de las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe mediante ensayos de laboratorio. *Revista de Acta Universitaria*, 29 (20), 1 – 13. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/au/v29/2007-9621-au-29-e1861.pdf>
- Claudio, A.; Estrada, R.; Pereira, G.; Martínez, J. y Calzadilla, H. (2019). Study of the resistive behavior of composite plates and asbestos-cement. *Revista de Ingeniería Mecánica*, 22 (3), 26 – 34. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59442019000300161
- Holguino, A.; Olivera, L. y Escobar, K. (2018). Thermal comfort in an adobe room with heat storage system in the andes of Peru. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 20 (3), 31 – 34. Recuperado de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2313-29572018000300003
- Khurram, N.; Akmal, U.; Raza, M.; Hameed, A. e Irfan, M. (2020). Evaluación experimental de paneles de ferrocemento cuadrados utilizando malla de polipropileno. *Revista de Ingeniería y Construcción*, 35 (3), 101 – 113. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732020000300336

- Mejía, P. (2018). *Bloques de tierra comprimida con agregados de residuos de construcción y demolición como sustitución de los agregados tradicionales en la ciudad de Saraguro, Loja, Ecuador* (Informe de posgrado). Universidad de Cuenca: Cuenca.
- Mojica, H. (2019). Integrated strategic valuation of the sustainable use of the soil in Sonora, México. *Revista de Universidad y Sociedad*, 11 (4), 1 – 34. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000400020&lng=es&nrm=iso
- Montenegro, M. (2019). *Caracterización del adobe reforzado con fibras naturales y artificiales para la recuperación de construcciones tradicionales en la Comuna de Zuleta* (Informe de pregrado). Universidad Central del Ecuador: Ecuador.
- Moyano, M.; Yajnes, M. y Cruso, S. (2016). Experimental characterisation of a cement-based compound with recycled aggregates and EPS from rehabilitation work. *Revista de la Construcción*, 15 (3), 97 – 106. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1276/127649578010.pdf>
- Muñoz, C.; Rivero, C.; Marrero, M. y Cereceda, G. (2019). Urbanisation of housing and eco-efficient management of construction waste in Chile: application of the Spanish model. *Revista de Ambiente y Construcción*, 19 (3), 1 – 13. Recuperado de <https://www.scielo.br/j/ac/a/9t5XzHfXRzvp3BjkSXwkC7P/?lang=es>
- Norma E080 (2017). *Norma E080 Diseño y construcción con tierra reforzada* (Informe técnico). Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento: Lima. Recuperado de https://procurement-notices.undp.org/view_file.cfm?doc_id=109376#:~:text=1.2%20La%20norma%20se%20refiere,como%20al%20comportamiento%20de%20los

- Osorio, M.; Henao, L. y Velásquez, J. (2016). Biomedical applications of polymeric biomaterials. *Revista de Universidad Nacional de Colombia*, 1 (1), 1 – 12. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v84n201/0012-7353-dyna-84-201-00241.pdf>
- Pacheco, C.; Fuentes, L.; Sánchez, E. y Rondón, H. (2017). Construction demolition waste (CDW), a perspective of achievement for the city of Barranquilla since its management model. *Revista de Ingeniería y Desarrollo*, 35 (2), 1 – 17. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-34612017000200533
- Palencia, M.; Lerma, T. y Arrieta, A. (2017). Desarrollo de compositos hidrofóbicos híbridos basados en bentonita y poli(vinilestearato). *Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales*, 37 (1), 1 – 34. Recuperado de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0255-69522017000100003
- Pastor, C. y Vicente, D. (2019). Presence of microplastics in water and the potential impact on public health. *Revista especial de salud pública*, 93 (3), 34 – 36. Recuperado de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272019000100012
- Purca, S. y Henostroza, A. (2017). Presencia de microplásticos en cuatro playas arenosas de Perú. *Revista Peruana de Biología*, 24 (1), 12 – 31. Recuperado de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332017000100012
- Ruiz, D.; Silva, M.; Cerón, L. y López, C. (2017). Evaluación del comportamiento sísmico de casas consistoriales de tapia pisada reforzadas con maderas de confinamiento. *Revista de Ingeniería de Construcción*, 32 (2), 1 – 12. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732017000200003

- Sánchez, M. (2020). *Análisis comparativo de adobe convencional y adobe estabilizado con cemento con fines constructivos* (Informe de pregrado). Universidad Señor de Sipán: Pimentel. Recuperado de <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/7534/S%c3%a1nchez%20Chicana%20Mishel%20Andrea.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sanmartín, G.; Zhigue, R. y Alaña, T. (2017). Recycling: a niche innovation and entrepreneurship with environmental focus. *Revista de Universidad y Sociedad*, 9 (1), 34 – 69. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000100005
- Sernaqué, P. (2020). *Elaboración de bloque de tierra comprimida (BTC) con adición de residuos de construcción y demolición (RCD) como material de construcción sostenible en la ciudad de Piura_2020* (Informe de pregrado). Universidad César Vallejo: Piura.
- Vilcas, C. (2019). *Comparación de los resultados de ensayos físico mecánicos realizados a bloques de tierra comprimida con adición de residuos de construcción y demolición en Sudamérica* (Informe de pregrado). Universidad Continental: Huancayo. Recuperado de https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/6098/2/IV_FIN_105_TI_Vilcas_Painado_2019.pdf
- Wieser, M.; Onnis, S. y Meli, G. (2020). Desempeño térmico de cerramientos de tierra alivianada. Posibilidades de aplicación en el territorio peruano. *Revista de Arquitectura*, 22 (1), 1 – 16. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-03082020000100164
- Xargay, H.; Folino, P.; Núñez, N. y Gómez, M. (2018). Acoustic Emission monitoring of high-strength concrete beams with and without fibers exposed to high temperatura. *Revista de Artículos*, 23 (2), 64 – 69. Recuperado de <https://www.scielo.br/j/rmat/a/Bc6gpc6FQLc5X6DStJkdtQN/?lang=es>

Bravo, P. (2016). *“Análisis de las propiedades de un prototipo de unidad de albañilería fabricada a partir de suelo – cemento y fibras de polipropileno en la ciudad de Cusco”*. (Informe de Pregrado). Universidad Andina del Cusco.

https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/979/R_ESUMEN.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Lozano, R; Valle, F. (2020). *“Diseño de un bloque de adobe, utilizando fibras de botellas plásticas, para reducir el costo y mejorar la resistencia a la compresión, Lamas 2020”*. (Informe de pregrado). Universidad Cesar Vallejo: Tarapoto.

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/52869/Lozano_RFM-Valle_FH-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Julio, A. (2017). *Evaluación de niveles de cascara de arroz y su influencia sobre la resistencia a la compresión en la fabricación de adobe. zungaro cocha, 2016*. (Informe de Pregrado). Universidad Nacional de la Amazonia Peruana: Iquitos.

https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/5346/Julio_Tesis_Doctorado_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Carrasco, A; Sinti, L. (2019). *“Diseño de un bloque de adobe compactado, utilizando fibra de la hoja de piña, para mejorar la resistencia a la compresión, Lamas 2019”*. (Informe de Pregrado). Universidad Cesar Vallejo: Tarapoto.

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/58707/Carrasco_AEE-Sinti_LJA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Mendoza, M. (2020). *“Análisis comparativo de las propiedades mecánicas del adobe reforzado con fibra de caña y el adobe convencional, Carabayllo - 2019”*. (Informe de Pregrado). Universidad Cesar Vallejo: Lima.

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/61735/Mendoza_MER-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Mantilla, C. (2018). *“Variación de las propiedades físico mecánicas del adobe al incorporar viruta y caucho” (Informe de Pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca.*

<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1996/TESIS-VARIACION%20DE%20LAS%20PROPIEDADES%20FISICO%20MECANICAS%20DEL%20ADOBE%20AL%20INCORPORAR%20VIRUTA%20Y%20CAUCHO-.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Verónica, B. (2017). *“Adobe estabilizado con extracto de cabuya (Furcraea andina)” (Informe de Pregrado). Universidad de Piura.*

https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2993/ICI_237.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hinojosa, A. (2021). *“Influencia de la fibra de eucalipto en las propiedades físico - mecánicas para elaboración del adobe en zonas rurales de Apurímac” (Informe de Pregrado). Universidad Cesar Vallejo: Lima.*

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/63840>

Carhuanambo, V. (2016). *“Propiedades mecánicas y físicas del adobe compactado con adición de viruta y aserrín, Cajamarca 2016”. (Informe de Pregrado). Universidad Privada del Norte.*

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/7328/CARHUANA%20MBO%20VILLANUEVA%2c%20Jhenifer%20Thajana.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

Condori, T; Solano, P. (2019). *“Influencia de la fibra de maguey en la compresión, tracción y absorción del adobe”. (Informe de Pregrado). Universidad Nacional de Huancavelica – Perú.*

<http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2700>

Artega, P; Loja, S. (2018). *Diseño de adobes estabilizados con emulsión asfáltica. (Informe de Pregrado). Universidad de Cuenca – Ecuador.*

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/30332>

Soto, E. (2016). *Resistencia a compresión y flexión del adobe compactado con incorporación de bentonita sódica, utilizando suelos de diferentes canteras (tesis de pregrado)*. Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.

<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/12677>

Molina V. (2016). *Bloques de tierra comprimida con adición de residuos de concreto y cemento como solución sostenible para la construcción de muros no estructurales. (tesis de pregrado)*. Universidad Libre de Pereira Sede Belmode, Pereira – Colombia.

<https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/17113>

Vázquez, G. (2018). *Refuerzo estructural con PET reutilizado aplicación en adobe. (Tesis de pregrado)*. Madrid.

<https://oa.upm.es/51354/>

ASTM D 4318-05, *Los métodos estándar de ensayo para Límite Líquido, Límite de plástico, y el índice de plasticidad de los suelos, 2005*.

<https://ensayosdelaboratoriosuelos.files.wordpress.com/2015/12/traduccic3b3n-astm-d4318.pdf>

Norma NTP 339.127, *Suelos método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo 1998*.

<https://pdfslide.tips/documents/ntp-339127-suelos-metodo-de-ensayo-para-determinar-el-contenido-de-humedad.html>

Norma NTP 339.128 *Método de ensayo para el análisis Granulométrico, 1999*.

<https://www.udocz.com/pe/apuntes/26394/ntp-339-128-1999-suelos-metodo-de-ensayo-para-el-analisis-granulometrico>

Vázquez, H; Botero, B; Carvajal, A. (2015). *Fabricación de bloques de tierra comprimida con adición de residuos de construcción y demolición como reemplazo del agregado pétreo convencional. (Artículo). Universidad EAFIT, Medellín, Colombia.*

<http://www.scielo.org.co/pdf/ince/v11n21/v11n21a11.pdf>

Raúl, M. (16 de julio del 2016). *El adobe “Ladrillos de Barro y Paja”. (Artículo blog). Ecocosas.*

<https://ecocosas.com/construccion/el-adobe/>

Vázquez, M., Guzmán, D., & Iñiguez, J. (2015). *Comparación entre propiedades Físicas y mecánicas de adobes tradicionales y BTC estabilizados químicamente. (Artículo) SIACOT.*

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6085965>

Arquitectura, R. D. (enero de 2015). *Bloques de tierra comprimida BTC, tecnología constructiva limpia. (Artículo). Revista digital de Arquitectura: Apuntes.*

<http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com/2015/01/bloques-de-tierra-comprimida-tecnologia.html>

Berlingieri, R. (2017). *Caracterización de Bloques Suelo Cemento Como Mampuesto. (Informe)Universidad Nacional de Córdoba.*

<https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/5485/RRB1-6pdf.pdf?sequence=1>

Durand, O; Benites, G. (2017). *Unidades de albañilería fabricadas con suelo-cemento como alternativa para la construcción sostenible. (Artículo). Revista ciencia y tecnología - Perú.*

<https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/view/1843>

Uribe, C. (2015). *Caracterización de unidades de adobe sometidas a radiación uva. (Artículo Científico). Pontificia Universidad Javeriana. Colombia.*

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6036815>

Hernández, J. (2016). *Construcción en Tierra: Análisis, conservación y mejora. (Artículo Científico). Barcelona.*

https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/107822/tfg_josune%20hernandez.pdf

Muñoz, P; Letelier, L. (2020). *Adobe bricks reinforced with paper & pulp wastes improving thermal and mechanical properties. (Scientific article). Universidad Autónoma. Chile.*

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061820313192>

Vázquez, A. (2015). *Fabrication of Compressed Earth Blocks with the Addition of Construction and Demolition Debris Instead of the Conventional Rocky Aggregate. (Artículo Científico). Colombia.*

<http://www.scielo.org.co/pdf/ince/v11n21/v11n21a11.pdf>

Infante, J; Valderrama; C. (2019). *Technical, Economic and Environmental Analysis of the manufacture of concrete blocks with Recycled Terephthalate Polyethylene (PET). (Scientific article). Universidad Católica de Chile.*

https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000500025&lang=pt

Guerrero, L. (2021). *Ecological potential of building with adobe. (Artículo Científico). electronic resource.*

<https://www.witpress.com/elibrary/wit-transactions-on-ecology-and-the-environment/120/19826>

Vandna, S; Bhanu M; Hemant V. (2016). *Enhancing durability of adobe by natural reinforcement for propagating sustainable mud housing. (Scientific article). International Journal of the Sustainable Built Environment.*

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212609015300480>

Butera, S; Christensen, T; Astrup, T. (2015). *Life cycle assessment of construction and demolition waste management. (Scientific article). Journal of the National Library of Medicine*

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26188610/>

Ghosh, S; Haldar, H; Chatterjee, S; Ghosh, P. (2016). *An Optimization Model on Construction and Demolition Waste Quantification from Building. (Scientific article). Revista ScienseDirect.*

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878029616300974>

ANEXOS

Anexo 01: Ubicación del Proyecto.

Para el desarrollo de este Proyecto se utilizó suelo proveniente del distrito de Chulucanas, llevando acabo los estudios del proyecto en la elaboración de adobe estabilizado con adición Fibras Sintéticas de Polipropileno y RCD en el laboratorio ubicado en el distrito 26 de octubre "Laboratorio y construcción ITLO".



Anexo 1: Zona en la que se realizó el Proyecto. Fuente: Municipalidad Provincial de Morropón, 2021)

Anexo 02 Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variabes	Metodología
<p>Problema general ¿Cuál es el análisis de las propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y con RCD, Chulucanas 2021?</p> <p>Problemas específicos ¿Cuál es la influencia de las fibras sintéticas de polipropileno y RCD, en las propiedades mecánicas de las unidades de adobe estabilizado, Chulucanas 2021?</p> <p>¿Cuál es la influencia de las fibras sintéticas de polipropileno y RCD, en las propiedades de resistencia al agua de</p>	<p>Objetivo general Determinar el análisis de las propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y con RCD, Chulucanas 2021</p> <p>Objetivos específicos Identificar la influencia de las fibras sintéticas de polipropileno y RCD, en las propiedades mecánicas de las unidades de adobe estabilizado, Chulucanas 2021</p> <p>Establecer la influencia de las fibras sintéticas de polipropileno y RCD, en las propiedades de resistencia al agua de las unidades de adobe</p>	<p>Hipótesis general El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influncian positivamente la resistencia mecánica, al agua y las propiedades físicas de las unidades, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas, 202.</p>	<p>Variable independiente Fibras sintéticas de polipropileno y RCD</p> <p>Dimensiones Dosificación de fibras sintéticas de polipropileno Dosificación de RCD</p> <p>Variable dependiente Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado</p> <p>Dimensiones Propiedades mecánicas Propiedades de resistencia al agua Propiedades físicas</p>	<p>Método general Cuantitativo</p> <p>Tipo de investigación Tipo básico</p> <p>Nivel de investigación: Nivel descriptivo</p> <p>Diseño de la investigación: Diseño experimental y transversal</p> <p>Población y muestra Población: Para el presente estudio, se considerará como población, a todas las unidades de adobe estabilizado</p> <p>Muestra: 288 unidades de adobe estabilizado</p> <p>Tipo de muestra censal Muestreo no probabilístico intencional</p> <p>Técnica de recolección de datos</p>

<p>las unidades de adobe estabilizado, Chulucanas 2021?</p>	<p>estabilizado, Chulucanas 2021</p>	<p>Observación y experimentación Instrumento Observación y Fichas de ensayos experimentales</p>
<p>¿Cuál es la influencia de las fibras sintéticas de polipropileno y RCD, en las propiedades físicas de las unidades de adobe estabilizado, Chulucanas 2021?</p>	<p>Identificar la influencia de las fibras sintéticas de polipropileno y RCD, en las propiedades físicas de las unidades de adobe estabilizado, Chulucanas 2021</p>	

Anexo 03 Confiabilidad y Ficha de recolección de datos en Campo.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0445-074-2020

Fecha de emisión 2021/07/18
Solicitante ITLO LABORATORIO CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Dirección MZ. T LOTE 36 A.H. LOS ANGELES PIURA - PIURA - PIURA

Instrumento de medición **BALANZA**

Identificación 0445-074-2021

Intervalo de indicación 30000 g

División de escala
Resolución 1 g

División de verificación
(e) 1 g

Tipo de indicación DIGITAL

Marca / Fabricante MURGUIA

Modelo LAC30N2

N° de serie 090420

Procedencia CHINA

Lugar de calibración Laboratorio de ITLO LABORATORIO CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

Fecha de calibración 2021/07/18

Método/Procedimiento de calibración

"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metrológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carrizosa
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0445-074-2020

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1mg a 1kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 1kg	0576-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0688-LM-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0689-LM-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 21,9 °C
Humedad Relativa	Inicial: 68 %hr	Final: 69 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 15000 g			Carga L1= 30000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15000.0	0.001	-0.001	30000	0.005	-0.002
2	15000.0	0.002	-0.004	30000	0.004	-0.004
3	15000.0	0.004	-0.005	30000	0.006	-0.004
4	15000.0	0.003	-0.007	30000	0.003	-0.009
5	15000.0	0.003	-0.009	30000	0.005	-0.012
6	15000.0	0.004	-0.001	30000	0.007	-0.014
7	15000.0	0.004	-0.004	30000	0.003	-0.01
8	15000.0	0.007	-0.008	30000	0.005	-0.009
9	15000.0	0.006	-0.004	30000	0.004	-0.007
10	15000.0	0.005	-0.003	30000	0.004	-0.008

Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)	Error Máximo Permitido (g)
15000	0	0.5
30000	0	1



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación de E ₀				
	Carga Mín ⁽¹⁾ (g)	I (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1	1	0.004	-0.001	500	500	0.006	-0.001	0.001
2		1	0.006	-0.004		500	0.003	-0.001	0.004
3		1	0.005	0.004		500	0.004	-0.002	-0.005
4		1	0.007	0.001		500	0.001	0.004	0.003
5		1	0.009	-0.002		500	0.004	0.004	0.002

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽²⁾ (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1	1	0.004	-0.001	0.002	1	0.003	0.002	0.001	0.5
2	2	0.006	0.004	0.004	2	0.006	0.001	0.004	0.5
5	5	0.002	-0.005	0.003	5	0.005	0.004	-0.003	0.5
10	10	0.002	0.004	0.005	10	0.009	-0.003	-0.003	0.5
50	500	0.009	0.004	0.008	500	0.005	0.005	0.001	0.5
100	100	0.004	0.008	0.002	100	0.004	-0.004	0.003	0.5
500	500	0.005	0.008	0.003	500	0.007	0.004	0.004	0.5
1000	1000	0.004	0.004	0.005	1000	0.005	-0.03	-0.002	0.5
5000	5000	0.009	0.004	0.004	5000	0.003	-0.008	-0.01	1
15000	14999	0.015	0.008	0.001	14999	0.014	-0.014	-0.01	1
30000	29999	0.19	0.006	0.005	29999	0.02	-0.015	-0.018	1

Leyenda

I: Indicación de la balanza

ΔL: Carga Incrementada

E: Error encontrado

E₀: Error en cero

E_c: Error corregido

EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

Incertidumbre expandida de medición $U_R = 2 \cdot \sqrt{0.01239 \text{ g}^2 + 0.000000010835 \text{ R}^2}$

Lectura Corregida $R_{\text{Corregida}} = R + 1.858045231 \cdot R$

R: Indicación de lectura de balanza (g)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metrología Peruana NMP 003:2009
3. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura k=2.
4. (*) Código Indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
5. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0446-074-2021

Activar Window
Ve a Configuración p

Fecha de emisión 2021/07/18

Solicitante ITLO LABORATORIO CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

Dirección MZ. T LOTE 36 A.H. LOS ANGELES PIURA - PIURA - PIURA

Instrumento de medición **BALANZA**

Identificación 0446-074-2021

Intervalo de indicación 6000g

División de escala Resolución 0.1 g

División de verificación (e) 0.1 g

Tipo de indicación Digital

Marca / Fabricante OHAUS

Modelo SPJ 6001

N° de serie B411400995

Procedencia USA

Lugar de calibración LABORATORIO DE ITLO LABORATORIO CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

Fecha de calibración 2021/07/18

Método/Procedimiento de calibración

"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metrológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carrillo
METROLOGIA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0446-074-2021

Activar Window
Ve a Configuración

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1mg a 1kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 1kg	0576-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0688-LM-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0689-LM-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 21,9 °C
Humedad Relativa	Inicial: 68 %hr	Final: 69 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 3000 g			Carga L1= 6000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	3000.0	0.05	-0.09	6000	0.05	-0.1
2	3000.0	0.04	-0.1	6000	0.07	-0.06
3	3000.0	0.04	-0.05	6000	0.05	-0.08
4	3000.0	0.05	-0.09	6000	0.03	-0.1
5	3000.0	0.06	-0.04	6000	0.06	-0.11
6	3000.0	0.04	-0.06	6000	0.07	-0.12
7	3000.0	0.04	-0.09	6000	0.05	-0.11
8	3000.0	0.05	-0.08	6000	0.05	-0.1
9	3000.0	0.04	-0.08	6000	0.05	-0.11
10	3000.0	0.05	-0.1	6000	0.04	-0.1
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)			Error Máximo Permitido (g)		
3000	0			1		
6000	0			2		



ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arévalo Carasca
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0447-074-2021

Activar Wir
Ve a Configura

Página

Fecha de emisión	2021/07/18
Solicitante	ITLO LABORATORIO CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Dirección	MZ. T LOTE 36 A.H. LOS ANGELES PIURA - PIURA - PIURA
Instrumento de medición	PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
Identificación	0447-074-2021
Marca	ZHEJIANG
Modelo	STYE-1000
Serie	130411
Capacidad	1000 kN
Indicador	NO INDICA
Serie	NO INDICA
Bomba	ELECTRICA
Procedencia	CHINA
Lugar de calibración	Laboratorio de ITLO LABORATORIO CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Fecha de calibración	2021/07/18

Método/Procedimiento de calibración

El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines". Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga de 100 TN	192-21 con trazabilidad INF-LE 250-21.

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 18,3 °c	Final: 18,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 87 %hr	Final: 87 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01
CALIBRACION DE PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (Kg)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE (1) kN	SERIE (2) kN	ERROR %	ERROR (2) %			
100	100.1	99.8	0.10	-0.2	100.0	-0.05	0.21
200	199.4	199.9	-0.30	-0.05	199.7	-0.17	0.18
300	299.7	299.9	-0.1	-0.03	299.8	-0.07	0.05
400	401.1	400.9	0.28	0.22	401.0	0.25	0.04
500	498.5	499.9	-0.3	-0.02	499.2	-0.16	0.20
600	602.7	601.9	0.45	0.32	602.3	0.38	0.09
700	700.5	700.1	0.07	0.01	700.3	0.04	0.04
800	798.1	799.5	-0.24	-0.06	798.8	-0.15	0.12

NOTAS SOBRE CALIBRACION

- La Calibración se hizo según el Método C de la norma ISO 7500-1
- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %



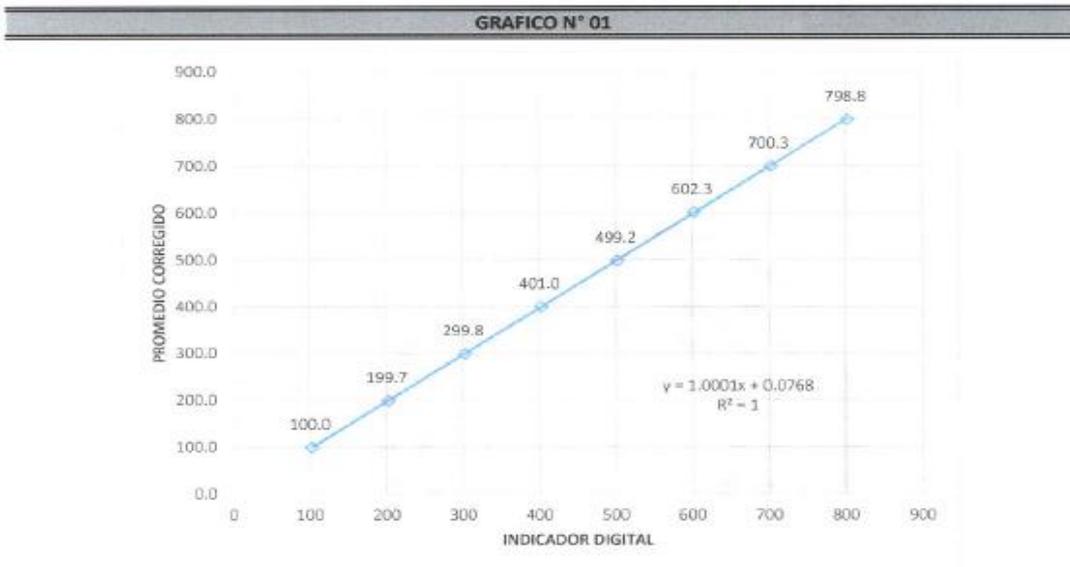
ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carrillo
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 1,0001x + 0,0768$

Coefficiente Correlación $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kN)

Y : fuerza promedio (kN)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

Activo
Me a Co

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 002 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 2 de 3

6. Método de Verificación

La Verificación se realizó tomando las medidas del instrumento, según las especificaciones de la norma internacional ASTM D4318 "Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit and Plastic Index of Soils."

7. Lugar de Verificación

En el laboratorio de Longitud de PERUTEST S.A.C.
Jr. La Madrid Mz. D Lt. 25 Urb. Los Olivos - San Martín De Porres - Lima

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21 °C	21 °C
Humedad Relativa	65 %	65 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL	BLOQUES DE PATRON DE LONGITUD	LLA - 102 - 2020
METROIL	"PIE DE REY DIGITAL de 200 mm MARCA: INSIZE"	L-0433-2020
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1131- 2020

10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICACIÓN.
(* Serie grabado en el instrumento)



913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe
www.perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320 - la Victoria - Chiclayo

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 002 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 3 de 3

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

DIMENSIONES DE LA BASE DE GOMA DURA

Altura (mm)	Largo (mm)	Ancho (mm)
50.20	149.60	125.40

HERRAMIENTA DE RANURADO

EXTREMO CURVADO		
Espesor (mm)	Borde Cortante (mm)	Ancho (mm)
10.02	1.99	13.01

DIMENSIONES DE LA COPA

Radio de la copa (mm)	Espesor de la copa (mm)	Altura desde la guía del elevador hasta la base (mm)
46.80	1.95	47.01



Fin del Documento

**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED**

Activar
Ve a Configuración

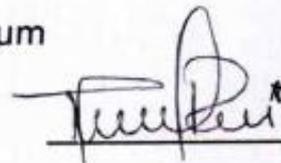
GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11 - 17

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	77,36	µm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	80,95	µm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	55,69	µm
MALLA No. MESH No.	200	
SERIE No. SERIAL No.	61029	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 1,71	µm
FECHA DATE	2020 / 05 / 20	FIRMA SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta

km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega C1
(Madrid, Cundinamarca).
TEL: (571) 7454555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR

WWW.PINZUAR.COM.CO



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 002 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

1. Expediente	009-2021	Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	PINTADO CRUZ ANJINNE VALERI	
3. Dirección	A.H. LOS ANGELES MZA. T LOTE. 36 POR EL MURO LOS ANGELES PIURA- PIURA-PIURA	
4. Instrumento de medición	EQUIPO LÍMITE LÍQUIDO (CAZUELA CASAGRANDE)	Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Marca	PERUTEST	
Modelo	PT-CC	
Procedencia	PERÚ	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Número de Serie	084	
Código de Identificación	NO INDICA	
Tipo de contador	ANALÓGICO	Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Verificación	2021-01-06	El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2021-01-06

Jefe del Laboratorio de Metrología


MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe
www.perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320 - la Victoria - Chiclayo

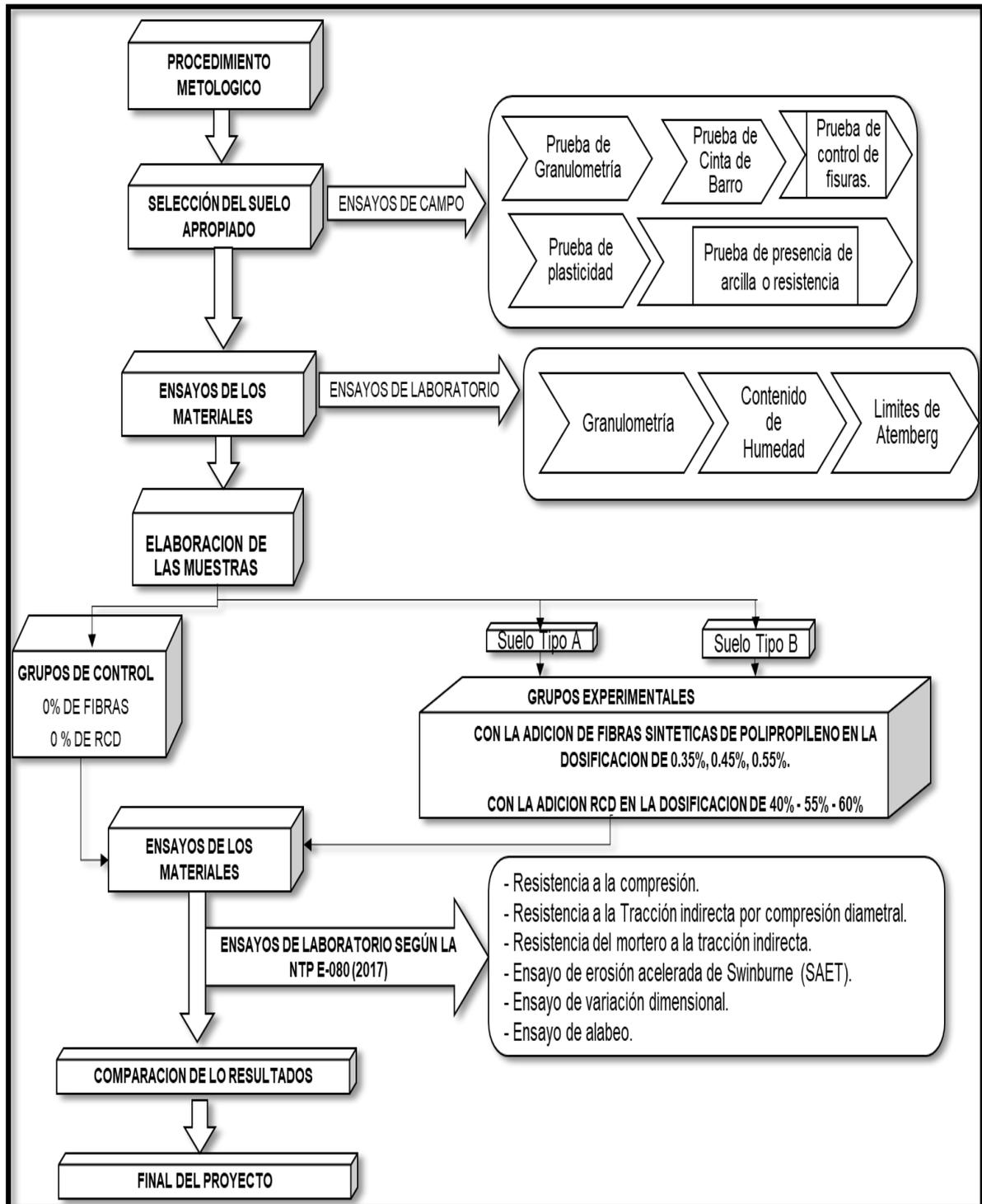
Tipo de ensayo	
Muestra	Adobe
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Ensayo	Valor Obtenido
Análisis Granulométrico	
% de Grava	
% de Arena	
% Pasante N° 200	
Limite Liquido	
Limite Plástico	
Índice de Plasticidad	
Clasificación SUCS	

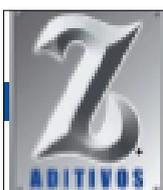
Especímenes	Resistencia a la Compresión fo (Kg/cm²)	Incremento Respecto al Grupo de Control (Kg/cm²)	Incremento en porcentaje
Patrón			
0.35% F.S.P y 5% RCD			
0.45% F.S.P y 10% RCD			
0.55% F.S.P y 15% RCD			

Especímenes	Alabeo (mm)	Reducción del Alabeo Respecto al Grupo de Control (mm)	Reducción del Alabeo en Porcentaje
Patrón			
0.35% F.S.P y 5% RCD			
0.45% F.S.P y 10% RCD			
0.55% F.S.P y 15% RCD			

Anexo 04 Representación del proceso de Investigación.



Anexo 05 Características de la Variable Independiente – Fibras.



El mejor amigo del concreto

Av. Los Palmares Nº275 Urb. La Campaña, Chorrillos, Lima – Perú.
(01) 25220258 | F50 093 271 / 094 268 524 / 098 128 584 / 098 330 100

Ficha técnica - Edición 19 - Versión 0718

Fibra para concreto

Fibra Z de Polipropileno

Descripción: Fibra inerte de polipropileno 100% vírgenes químicamente para la prevención de las rajaduras en el concreto. Cumple con las Normas ASTM C1116 Tipo I – II, ASTM C 1399 y resistencia residual. ASTM C 1116-95.

Ventajas

- Reduce la permeabilidad.
- Reduce la contracción y resistencia al impacto y la ductilidad.
- Bloquea la propagación de fisura quedando como micro rajaduras.
- Resistente a álcalis.
- No corrosivo.
- Reduce la pérdida de agua en las primeras 3 horas al 50%.
- No afecta el proceso de hidratación del cemento.
- Resistente a la abrasión.

Usos

En cualquier hormigón de cemento Portland que necesite tenacidad, resistencia al agrietamiento y mejore el sello contra el agua.

Aplicación

- 400gr x m²
- ó a 8kg. Reemplazo de la fibra metálica.
- 400Gr x m² para concreto menor de Fc = 300 Kg/ cm²
- 950gr Concreto mayor de Fc = 300kg/ cm²
- Reemplazo Fierro de temperatura 1.5 a 1.6kg por m² de concreto.
- Concreto: 50gr x Bolsa de cemento.
- Mortero: 30gr x Bolsa de cemento.

Información técnica

- Absorción: Ninguna.
- Gravedad específica: 0.9.
- Temperatura de encendido: 590°C.
- Conductividad térmica: Menor de 1 BTU-in/hr-ft²-°F.
- Conductividad eléctrica: Mayor de 1e + 10 ohm-cm.
- Resistencia a ácidos y sales.
- Ácido acético al 10% durante 28 días: Resistente.

E-mail: ventas@zaditivos.com.pe | oficina@zaditivos.com.pe | web site: www.zaditivos.com.pe

San Borja: Av. San Luis 3051. Telf: (01) 715 5744 / 601 268 456 | Callao: Av. Elmer Faucett 1631. Telf: (01) 715-5770 / 998 128 893

Chilongo: Calle Los Tumbos 505 Urb. San Eduardo. Telf: (074) 223 718 / 998 278 778 | Pisco: Av. Coronel Portillo 748. Telf: (081) 573 551 / 998 128 499

Piura: Av. Bolognesi 311. Int. 3. Telf: (073) 321 890 / 972 001 351 | Sucre: Av. José de Lama 344. Telf: (075) 509 408 / 923 035 398

Cusco: Av. Tomasa Tito Condemayta 1033 - Wanchaq. Telf: (084) 257 111 / 994 268 292

Arequipa: Calle Pucarpata 3236 - Cercado. Telf: (084) 203 988 / 994 044 894 | Trujillo: Av. América Sur 818. Urb. Palermo. Telf: (044) 425 548 - 998 127 657



El mejor amigo del concreto

Dr. Los Palmares 17075 Urb. La Campiña, Chumbas, Lima - Perú.
Tel: (01) 2523038 Fax: 090 093 271 / 090 268 524 / 090 128 518 / 090 130 130

Ficha técnica - Edición 19 - Versión 07/18

- Salmuera durante 28 días: Resistente.
- Punto de fusión: 160 – 170 °C.
- Resistencia anticlinalina: 100% resistente.
- Módulo de elasticidad: 15,000 Kg./cm².
- Alargamiento a la rotura: 20 – 30%.
- Resistencia a la tracción: 560 – 765 MPA.

Resistencia Residual

La resistencia residual media deberá ser mayor a 3 kg/cm² con un coeficiente de variación de 10% según la Norma ASTM C-1399.

Envases

Bolsa 1.6Kg. Medidas de 2" y 2 1/2".

Cuidados

Se recomienda el uso de guantes, lentes y mascarilla. Para mayor detalle remitase a la hoja de seguridad del producto.

E-mail: ventas@aditivos.com.pe | atencion@aditivos.com.pe | web site: www.aditivos.com.pe

San Borja: Av. San Luis 3051. Tel: (07) 715 5744 / 991 268 456 | Callao: Av. Elmer Faucett 1631. Tel: (01) 715-5370 / 998 128 893

Chiclayo: Calle Los Tumbos 505. Urb. San Eduardo. Tel: (074) 333 716 / 998 278 778 | Pisco: Jr. Coronel Portillo 714. Tel: (051) 573 591 / 998 128 893

Piura: Av. Bolognesi 311. Int. 3. Tel: (073) 321 880 / 973 001 351 | Sucre: Av. José de Larrea 344. Tel: (075) 509 408 / 923 035 398

Cusco: Av. Toribio Tito-Condernagla 1032 - Wanchaq. Tel: (084) 237 111 / 994 268 192

Arequipa: Calle Pascarpata 3236 - Cercado. Tel: (084) 203 368 / 998 064 994 | Trujillo: Av. América Sur 518. Urb. Palermo. Tel: (044) 435 548 - 998 127 657

Anexo 06: Tabla De Clasificación SUCS y AASHTO - Sistema De Clasificación De Suelos Unificado "U.S.C.S."

DIVISIONES PRINCIPALES		Símbolos del grupo	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVAS	Gravas limpias	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue: $Cu = D_{60}/D_{10} > 4$ $Cc = (D_{30})^2/D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3 No cumplen con las especificaciones de granulometría para GW. Límites de Atterberg debajo de la línea A o $IP < 4$. Encima de línea A con IP entre 4 y 7 son casos límite que requieren doble símbolo. Límites de Atterberg sobre la línea A con $IP > 7$.
		(sin o con pocos finos)	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	
		Gravas con finos	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.	
		(apreciable cantidad de finos)	Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.	
	ARENAS	Arenas limpias	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	$< 5\% \rightarrow GW, GP, SW, SP.$ $> 12\% \rightarrow GM, GC, SM, SC.$ 5 al $12\% \rightarrow$ casos límite que requieren usar doble símbolo. $Cu = D_{60}/D_{10} > 6$ $Cc = (D_{30})^2/D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3 Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW. Límites de Atterberg debajo de la línea A o $IP < 4$. situados en la zona rayada con IP entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan de símbolo doble. Límites de Atterberg sobre la línea A con $IP > 7$.
		(pocos o sin finos)	Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	
		Arenas con finos	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.	
		(apreciable cantidad de finos)	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.	
		Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por el tamiz número 4 (4,76 mm)		
		Más de la mitad del material retenido en el tamiz número 200		
SUELOS DE GRANO FINO	Limos y arcillas:		Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad.	
			Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.	
		Límite líquido menor de 50	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.	
	Limos y arcillas:		Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.	
			Arcillas inorgánicas de plasticidad alta.	
		Límite líquido mayor de 50	Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada; limos orgánicos.	
	Más de la mitad del material pasa por el tamiz número 200			
	Suelos muy orgánicos		Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.	

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos pasa por el tamiz N° 200)							Materiales limoso arcilloso (más del 35% pasa el tamiz N° 200)			
	A-1		A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6
Grupo:	A-1-a	A-1-b									
Porcentaje que pasa: N° 10 (2mm) N° 40 (0,425mm) N° 200 (0,075mm)	50 máx 30 máx 15 máx	- 50 máx 25 máx	- 51 mín 10 máx	- -	- 35 máx	- -	- -	- -	- 36 mín	- -	- -
Características de la fracción que pasa por el tamiz N° 40 Límite líquido Índice de plasticidad	- 6 máx	- -	- NP (1)	40 máx 10 máx	41 mín 10 máx	40 máx 11 mín	41 mín 11 mín	40 máx 10 máx	41 mín 10 máx	40 máx 11 mín	41 mín (2) 11 mín
Constituyentes principales	Fracmentos de roca, grava y arena		Arena fina	Grava y arena arcillosa o limosa			Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Características como subgrado	Excelente a bueno							Pobre a malo			

(1): No plástico

(2): El índice de plasticidad del subgrupo A-7-5 es igual o menor al LL menos 30

El índice de plasticidad del subgrupo A-7-6 es mayor que LL menos 30.

Fuete: Jordi Gonzales Boada.

Anexo 07 Validación de Instrumentos.

 		Laboratorio, consultoria y construccion		*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES. * ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA. *EJECUCION DE OBRAS CIVILES			
Proyecto :							
Solicitante :							
Ubicación :							
Orden de Servicio : 000-2020							
Fecha de Ensayo : 24/04/2021							
METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO							
(NTP 339.128)							
Calicata :							
Muestra :							
Ubicación :							
				PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	RETENIDO (%)	QUE PASA (%)		
3"						TAMAÑO MAXIMO	
2"						% DE GRAVA	
1 1/2"						% DE ARENA	
1"						% PASANTE N° 200	
3/4"						L.L.	
1/2"						L.P.	
3/8"						I.P.	
1/4"						CLASIFIC. SUCS	
4						CLASIFIC. AASHTO	
10						A-4 (2)	
20						D10	
40						0.075	
60						C _u	
140						1.000	
200						D30	
						0.075	
						C _c	
						0.250	
						D60	
						0.075	
BANDEJA						OBSERVACIONES:	
						Limo arcilloso	

Anexo 08 Formato de Ensayo de Contenido de Humedad.

				*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES. * ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA. *EJECUCION DE OBRAS CIVILES				
Laboratorio, consultoria y construccion								
Proyecto :								
Solicitante :								
Ubicación :								
Orden de Servicio :								
Fecha de Ensayo :								
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD DE UN SUELO								
(NTP 339.127)								
Calicata :								
Muestra :								
Ubicación :								
IDENTIFICACION	Muestra	PROFUNDIDAD (m)	PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	PESO SUELO SECO + TARA (gr)	PESO TARA (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	% DE HUMEDAD
CERTIFICADO: ITLO-ESCIM-002-2021			Observaciones: Material Proporcionado por el solicitante.					
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.								
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R								
© 969 888 640 - 910 374 189						✉ itlo.lyc@hotmail.com		

Anexo 09 Formato de Ensayo de LL, LP E IDP; de Suelos.

	 Laboratorio, consultoría y construcción	*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES. * ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA. *EJECUCION DE OBRAS CIVILES			
Proyecto :					
Solicitante :					
Ubicación :					
Orden de servicio					
Fecha de ensayo					
MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS					
Calicata :					
Muestra :					
Ubicación :					
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)					
N°	MUESTRA	1	2	3	
1	Tara N°				
2	Peso de la Tara grs.				
3	Peso Suelo Húmedo + tara grs.				
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.				
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.				
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.				
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.				
8	N°. De Golpes				
DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)					
N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°				
2	Peso de la Tara grs.				
3	Peso Suelo Húmedo + tara grs.				
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.				
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.				
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.				
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.				
	Promedio de Limite Plástico :				
		RESULTADOS: LIMITE LIQUIDO : LIMITE PLASTICO : INDICE DE PLASTICIDAD :			
CERTIFICADO: ITLO-ESCIM-002-2021 TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O. ING. RESPONSABLE: J.V.S.R		Observaciones: Material proporcionado por el solicitante.			
☎ 969 888 640 - 910 374 189 ✉ itlo.lyc@hotmail.com					

Anexo 11: Contenido de Humedad.



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto :	"Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y con RCD, Chulucanas 2021"							
Solicitante :	Darwin Rivas Crisanto y Richard Dyckson Aponte Arellano							
Ubicación :	Chulucanas - Piura - Piura							
Orden de Servicio : 00-2021 Fecha de Ensayo : 14/09/2021 <p style="text-align: center;">METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD DE UN SUELO (NTP 339.127)</p>								
Calicata :	-							
Muestra :	M-1							
Ubicación :	Ladrillera Garcia - Barrio - Lagunas - Chulucanas							
IDENTIFICACION	Muestra	PROFUNDIDAD (m)	PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	PESO SUELO SECO + TARA (gr)	PESO TARA (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	% DE HUMEDAD
-	M - 1	-	220.60	203.40	0.00	17.20	203.40	8.5
CERTIFICADO: ITLO-ESPT-01-2021			Observaciones: Material Proporcionado por el solicitante.					
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.			  <p>GERARDO JIMENEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES</p>  <p>Juan Victor Sernaqué Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122739</p>					
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R								

Anexo 12: Límites de Consistencia.



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto :	"Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y con RCD, Chulucanas 2021"				
Solicitante :	Darwin Rivas Crisanto y Richard Dyckson Aponte Arellano				
Ubicación :	Chulucanas - Piura - Piura				
Orden de Servicio : 00-2021 Fecha de Ensayo : 14/09/2021					
MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS					
Calicata :	-				
Muestra :	M-1				
Ubicación :	Ladrillera Garcia - Barrio - Lagunas - Chulucanas				
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)					
N°	MUESTRA	1	2	3	
1	Tara N°	A-1	A-5	A-6	
2	Peso de la Tara grs.	10.30	9.70	11.70	
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	33.80	31.50	40.80	
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	28.10	26.03	33.30	
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	5.70	5.47	7.50	
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	17.80	16.33	21.60	
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	32.0	33.5	34.7	
8	N°. De Golpes	37	22	15	
DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)					
N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	2	4		
2	Peso de la Tara grs.	11.90	11.50		
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	23.40	22.30		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	21.20	20.20		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	2.20	2.10		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	9.30	8.70		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	23.66	24.14		
Promedio de Límite Plástico :		23.90			
RESULTADOS: LIMITE LIQUIDO : 33.15 LIMITE PLASTICO : 23.90 INDICE DE PLASTICIDAD : 9.25					
CERTIFICADO: ITLO-ESPT-01-2021		Observaciones: Material proporcionado por el solicitante.			
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.			 GERARDO JIMÉNEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES	 Juan Víctor Sorriague Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122736	
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R					

Anexos: Ensayo de Laboratorio de Suelos de la Muestra N° 02: Alama – Chulucanas.

Anexo13: Análisis Granulométrico.



ITLO
Laboratorio.
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

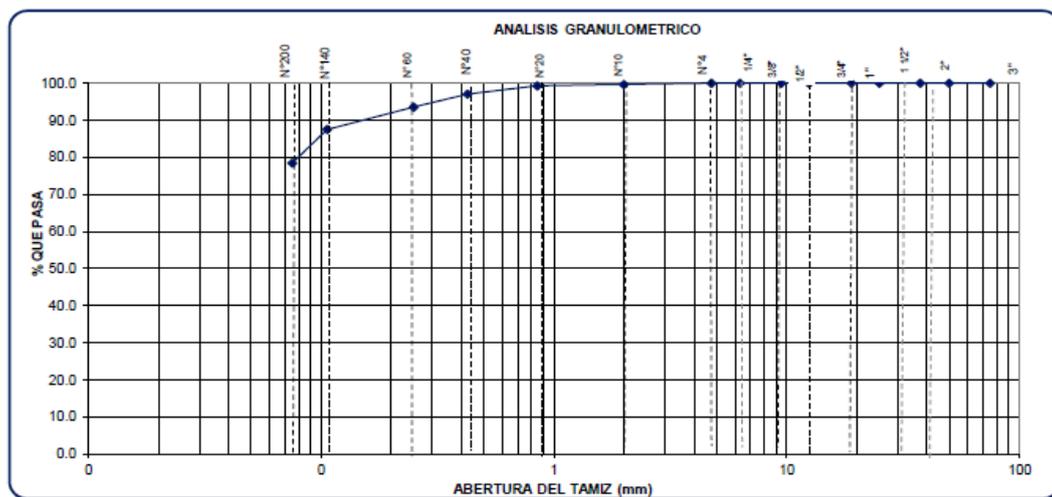
Proyecto :	"Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y con RCD, Chulucanas 2021"
Solicitante :	Darwin Rivas Crisanto y Richard Dykson Aponte Arellano
Ubicación :	Chulucanas - Piura - Piura

Orden de Servicio : 00-2021
Fecha de Ensayo : 14/09/2021

METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)

Calicata : -
Muestra : M-2
Ubicación : Ladrillera Alama - Pilar Nores - Chulucanas

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)		
3"	75	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO INICIAL (gr)	285.25
2"	50	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO SECO (gr)	265.20
1 1/2"	37.5	0.00	0.0	0.0	100.0	PORCION DE FINOS (gr)	213.70
1"	25.0	0.00	0.0	0.0	100.0	% DE HUMEDAD	7.56
3/4"	19.0	0.00	0.0	0.0	100.0	TAMAÑO MAXIMO	4 mm
1/2"	12.5	0.00	0.0	0.0	100.0	% DE GRAVA	0.0
3/8"	9.5	0.00	0.0	0.0	100.0	% DE ARENA	21.5
1/4"	6.3	0.00	0.0	0.0	100.0	% PASANTE N° 200	78.5
4	4.75	0.00	0.0	0.0	100.0	L.L.	37.90
						L.P.	22.99
						I.P.	14.91
						CLASIFIC. SUCS	CL
						CLASIFIC. AASHTO	A-6 (11)
						D10	0.074 Cu 1.000
						D30	0.074 Cc 1.000
						D60	0.074
						OBSERVACIONES:	
						Arcilla de mediana plasticidad.	
10	2.00	0.70	0.3	0.3	99.7		
20	0.850	0.80	0.4	0.7	99.3		
40	0.425	4.80	2.2	2.9	97.1		
60	0.250	7.50	3.5	6.5	93.5		
140	0.106	12.90	6.0	12.5	87.5		
200	0.075	19.30	9.0	21.5	78.5		
BANDEJA		167.7	78.5	100.0			



CERTIFICADO: ITLO-ESPT-01-2021	Observaciones: Material Proporcionado por el solicitante
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.	
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R	

Anexo 14: Contenido de Humedad.



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto :	"Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y con RCD, Chulucanas 2021"							
Solicitante :	Darwin Rivas Crisanto y Richard Dyckson Aponte Arellano							
Ubicación :	Chulucanas - Piura - Piura							
Orden de Servicio : 00-2021 Fecha de Ensayo : 14/09/2021 <p style="text-align: center;">METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD DE UN SUELO (NTP 339.127)</p>								
Calicata :	-							
Muestra :	M-2							
Ubicación :	Ladrillera Alama - Pilar Nores - Chulucanas							
IDENTIFICACION	Muestra	PROFUNDIDAD (m)	PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	PESO SUELO SECO + TARA (gr)	PESO TARA (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	% DE HUMEDAD
-	M - 2	-	285.25	285.20	0.00	20.05	265.20	7.6
CERTIFICADO: ITLO-ESPT-01-2021			Observaciones: Material Proporcionado por el solicitante.					
TÉCNICO RESPONSALE: G.J.O.				<p>GERARDO JIMENEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES</p>	<p>Juan Victor Bernaque Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122736</p>			
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R								

Anexo 15: Límites de Consistencia.



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto	"Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y con RCD, Chulucanas 2021"				
Solicitante	Darwin Rivas Crisanto y Richard Dyckson Aponte Arellano				
Ubicación	Chulucanas - Piura - Piura				
Orden de Servicio : 00-2021 Fecha de Ensayo : 14/09/2021					
MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS					
Calicata	-				
Muestra	M-2				
Ubicación	Ladrillera Alama - Pilar Nores - Chulucanas				
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)					
N°	MUESTRA	1	2	3	
1	Tara N°	A-1	A-6	A-5	
2	Peso de la Tara grs.	10.20	9.70	11.70	
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	37.80	32.70	32.00	
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	30.40	26.38	26.30	
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	7.40	6.32	5.70	
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	20.20	16.68	14.60	
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	36.6	37.9	39.0	
8	N°. De Golpes	34	25	19	
DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)					
N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	2	4		
2	Peso de la Tara grs.	11.90	11.50		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	17.60	19.80		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	16.50	18.30		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.10	1.50		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	4.60	6.80		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	23.91	22.06		
Promedio de Límite Plástico :		22.99			
RESULTADOS:					
LIMITE LIQUIDO		37.90			
LIMITE PLASTICO		22.99			
INDICE DE PLASTICIDAD		14.91			
CERTIFICADO: ITLO-ESPT-01-2021		Observaciones: Material proporcionado por el solicitante.			
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.			<p>GERARDO JIMÉNEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES</p>	<p>Juan Víctor Bernaqué Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122736</p>	
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R					

Anexos: Ensayo de Laboratorio de Suelos de la Muestra N° 03: Valladolid – Chulucanas.

Anexo 16: Análisis Granulométrico.



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto :	*Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y con RCD, Chulucanas 2021*
Solicitante :	Darwin Rivas Crisanto y Richard Dyckson Aponte Arellano
Ubicación :	Chulucanas - Piura - Piura

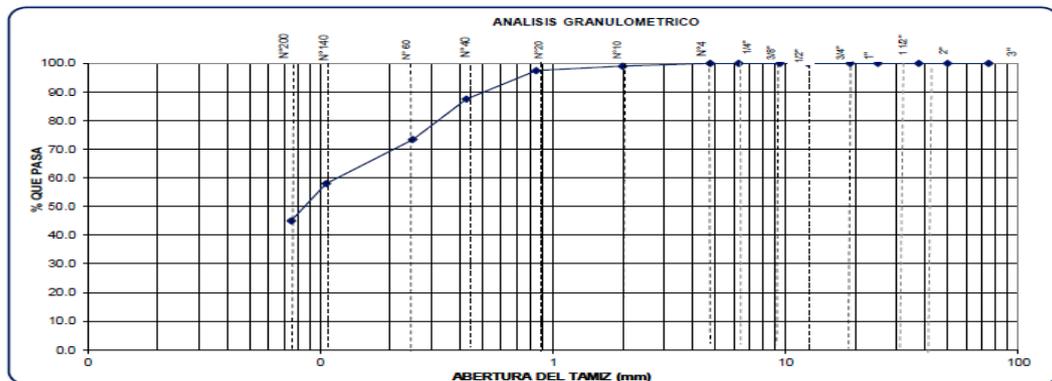
Orden de Servicio : 00-2021
Fecha de Ensayo : 14/09/2021

METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)

Calicata :	-
Muestra :	M-3
Ubicación :	Ladrillera Valladolid - AAHH Villa - Canada - Chulucanas

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA						
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	PESO INICIAL (gr)		PESO SECO (gr)		PORCION DE FINOS (gr)		
						1,521.00		1,450.00		250.30		
						4.90		4 mm		0.0		
						55.0		55.0		45.0		
						22.40		L.L.		18.93		
						3.47		L.P.		3.47		
						CLASIFIC. SUCS				SM		
						CLASIFIC. AASHTO				A-4 (0)		
						D10	0.074	C _u	2.058			
						D30	0.074	C _c	0.488			
						D80	0.152					
BADEJA						112.8	45.0	100.0				

OBSERVACIONES:
Arena Limosa



CERTIFICADO: ITLO-ESPT-01-2021
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Material Proporcionado por el solicitante



GERARDO JIMÉNEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Víctor Berjaqué Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 122736

Anexo 17: Contenido de humedad.



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto :	"Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y con RCD, Chulucanas 2021"							
Solicitante :	Darwin Rivas Crisanto y Richard Dyckson Aponte Arellano							
Ubicación :	Chulucanas - Piura - Piura							
Orden de Servicio : 00-2021 Fecha de Ensayo : 14/09/2021 <p style="text-align: center;">METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD DE UN SUELO (NTP 339.127)</p>								
Calicata :	-							
Muestra :	M-3							
Ubicación :	Ladrillera Valladolid - AAHH Villa - Canada - Chulucanas							
IDENTIFICACION	Muestra	PROFUNDIDAD (m)	PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	PESO SUELO SECO + TARA (gr)	PESO TARA (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	% DE HUMEDAD
-	M - 1	-	1521.00	1450.00	0.00	71.00	1450.00	4.9
CERTIFICADO: ITLO-ESPT-01-2021			Observaciones: Material Proporcionado por el solicitante.					
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.					 GERARDO JIMÉNEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES		 Juan Víctor Sernaqué Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122735	
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R								

Anexo 18: Límites de consistencia.



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto :	"Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y con RCD, Chulucanas 2021"				
Solicitante :	Darwin Rivas Crisanto y Richard Dyckson Aponte Arellano				
Ubicación :	Chulucanas - Piura - Piura				
Orden de Servicio : 00-2021 Fecha de Ensayo : 14/09/2021					
MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS					
Calicata :	-				
Muestra :	M-3				
Ubicación :	Ladrillera Valladolid - AAHH Villa - Canada - Chulucanas				
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)					
N°	MUESTRA	1	2	3	
1	Tara N°	A-2A	B-1	A-2	
2	Peso de la Tara grs.	35.67	9.85	9.41	
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	60.52	58.62	61.52	
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	56.20	49.45	51.10	
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	4.32	9.17	10.42	
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	20.53	39.60	41.69	
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	21.0	23.2	25.0	
8	N°. De Golpes	33	22	15	
<					
DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)					
N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	T-2	A-2		
2	Peso de la Tara grs.	10.20	9.41		
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	20.54	21.30		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	18.90	19.40		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.64	1.90		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	8.70	9.99		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	18.85	19.02		
Promedio de Límite Plástico :		18.93			
RESULTADOS: LIMITE LIQUIDO : 22.40 LIMITE PLASTICO : 18.93 INDICE DE PLASTICIDAD : 3.47					
CERTIFICADO: ITLO-ESPT-01-2021		Observaciones: Material proporcionado por el solicitante.			
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.			 GERARDO JIMÉNEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES	 Juan Víctor Serna Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122756	
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R					

Anexos: Ensayo de Laboratorio de Suelos de la Muestra N° 04: Alama – Chulucanas.

Anexo 19: Análisis Granulométrico.



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto : "Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y con RCD, Chulucanas 2021"

Solicitante : Darwin Rivas Crisanto y Richard Dyckson Aponte Arellano

Ubicación : Chulucanas - Piura - Piura

Orden de Servicio : 00-2021
Fecha de Ensayo: 14/09/2021

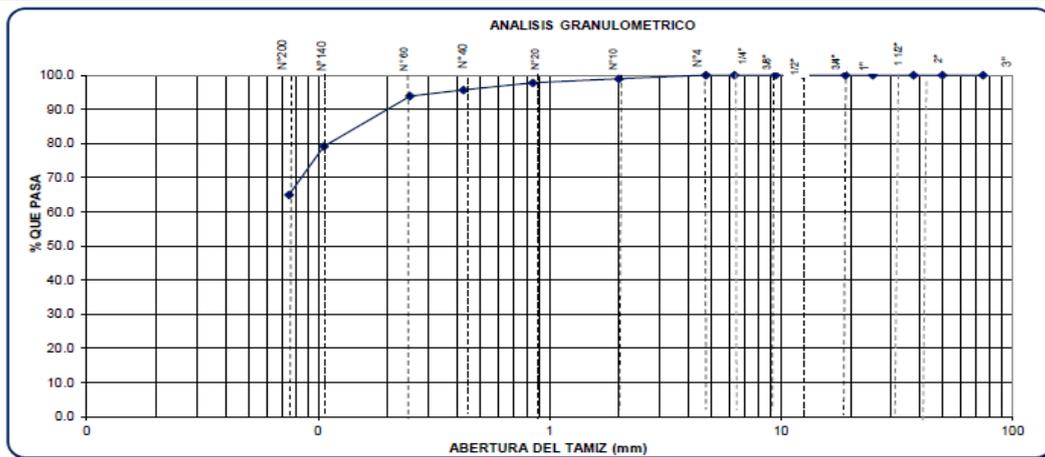
METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)

Calicata : -

Muestra : M-4

Ubicación : Ladrillera Jando - Pilar Nores - Chulucanas

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)		
						PESO INICIAL (gr)	1,035.50
						PESO SECO (gr)	1,010.20
						PORCION DE FINOS (gr)	201.50
						% DE HUMEDAD	2.50
						TAMAÑO MAXIMO	0.425 mm
						% DE GRAVA	0.0
						% DE ARENA	35.0
						% PASANTE N° 200	65.0
						L.L.	-
						L.P.	NP
						I.P.	NP
						CLASIFIC. SUCS	ML
						CLASIFIC. AASHTO	A-4 (0)
						D10	0.074 C _u 1.000
						D30	0.074 C _c 1.000
						D80	0.074
						OBSERVACIONES: Limo arcilloso de mediana plasticidad, con 35% de arena.	
10	2.00	2.20	1.1	1.1	98.9		
20	0.850	2.35	1.2	2.3	97.7		
40	0.425	4.20	2.1	4.3	95.7		
60	0.250	3.60	1.8	6.1	93.9		
140	0.106	29.70	14.7	20.9	79.1		
200	0.075	28.50	14.1	35.0	65.0		
BANDEJA		131.0	65.0	100.0			



CERTIFICADO: ITLO-ESPT-01-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones:

Anexo 20: Contenido de Humedad.



ITLO

Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto :	"Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y con RCD, Chulucanas 2021"							
Solicitante :	Darwin Rivas Crisanto y Richard Dyckson Aponte Arellano							
Ubicación :	Chulucanas - Piura - Piura							
Orden de Servicio : 00-2021 Fecha de Ensayo : 14/09/2021 <p style="text-align: center;">METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD DE UN SUELO (NTP 339.127)</p>								
Calicata :	-							
Muestra :	M-4							
Ubicación :	Ladrillera Jando - Pilar Nores - Chulucanas							
IDENTIFICACION	Muestra	PROFUNDIDAD (m)	PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	PESO SUELO SECO + TARA (gr)	PESO TARA (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	% DE HUMEDAD
-	M - 1	-	1035.50	1010.20	0.00	25.30	1010.20	2.5
CERTIFICADO: ITLO-ESPT-01-2021			Observaciones:					
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.								
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R			 GERARDO JIMENEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES					
			 Juan Victor Berjaque Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122730					

Anexo 21: Límites de Consistencia.



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto :	*Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y con RCD, Chulucanas 2021*				
Solicitante :	Darwin Rivas Crisanto y Richard Dyckson Aponte Arellano				
Ubicación :	Chulucanas - Piura - Piura				
Orden de Servicio : 00-2021 Fecha de Ensayo : 14/09/2021					
MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS					
Calicata :	-				
Muestra :	M-4				
Ubicación :	Ladrillera Jando - Pilar Nores - Chulucanas				
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)					
N°	MUESTRA	1	2	3	
1	Tara N°	A-1	A-6	A-5	
2	Peso de la Tara grs.	10.20	9.70	11.70	
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	42.25	41.30	43.20	
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	34.00	32.85	34.50	
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	8.25	8.45	8.70	
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	23.80	23.15	22.80	
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	34.7	36.5	38.2	
8	N°. De Golpes	35	23	15	
<					
DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)					
N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	2	4		
2	Peso de la Tara grs.	11.90	11.50		
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	22.20	20.35		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	20.00	18.40		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	2.20	1.95		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	8.10	6.90		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	27.16	28.26		
Promedio de Limite Plástico :		27.71			
DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)					
N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	2	4		
2	Peso de la Tara grs.	11.90	11.50		
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	22.20	20.35		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	20.00	18.40		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	2.20	1.95		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	8.10	6.90		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	27.16	28.26		
Promedio de Limite Plástico :		27.71			
CERTIFICADO: ITLO-ESPT-01-2021		Observaciones: Material proporcionado por el solicitante.			
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.			<p>GERARDO JIMÉNEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES</p>	<p>Juan Víctor Serbaniqué Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122736</p>	
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R					

Anexo 23: Contenido de Humedad del RCD.



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto :	"Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, Chulucanas 2021"							
Solicitante :	Darwin Rivas Crisanto y Richard Dyckson Aponte Arellano							
Ubicación :	Chulucanas - Piura - Piura							
Orden de Servicio : 00-2021 Fecha de Ensayo : 14/09/2021 <p style="text-align: center;">METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD DE UN SUELO (NTP 339.127)</p>								
Galicata :	-							
Muestra :	RCD							
Ubicación :	Distrito de Chulucanas							
IDENTIFICACION	Muestra	PROFUNDIDAD (m)	PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	PESO SUELO SECO + TARA (gr)	PESO TARA (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	% DE HUMEDAD
-	RCD	-	352.20	346.10	0.00	6.10	346.10	1.8
CERTIFICADO: ITLO-ESPT-01-2021			Observaciones:					
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.								
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R					GERARDO JIMÉNEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES		Juan Víctor Serhaqué Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122736	

☎ 969 888 640 - 910 374 189

✉ itlo.lyc@hotmail.com

**Ensayos de laboratorio de las Propiedades físico-mecánicas del Adobe de
la Muestra N° 01 – García – Chulucanas**

Anexo 24: Ensayo de Resistencia a la Compresión.



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, Chulucanas 2021.					
SOLICITANTE	Richard Dyckson Aponte Arellano y Darwin Rivas Crisanto					
UBICACIÓN	Chulucanas - Piura - Piura.					
Orden de Servicio : 22-2021 Fecha de Emisión : 26/10/2021						
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN ADOBES NTP E-080 (2017) "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA"						
Muestra	M1					
Ubicación	Ladrillera Garcia - Barrio - Lagunas - Chulucanas					
ADOBE CON 0.00% DE FIBRAS Y 0.00% DE RCD						
ESPECIMEN	DIMENSIONES		AREA	CARGA		<i>f_o</i>
Nº	Largo (cm)	Ancho (cm)	(cm ²)	KN	Kg	(kg/cm ²)
1	9.70	9.60	93.12	17.71	1805.89	19.393
2	9.60	9.50	91.20	18.30	1864.77	20.447
3	9.70	9.60	93.12	17.43	1776.117	19.073
4	9.60	9.60	92.16	16.00	1630.4	17.691
5	9.70	9.50	92.15	17.00	1732.3	18.799
6	9.60	9.45	90.72	16.50	1681.35	18.533
PROMEDIO						18.989
ADOBE CON 0.35 % DE FIBRAS Y 5% RCD						
ESPECIMEN	DIMENSIONES		AREA	CARGA		<i>f_o</i>
Nº	Largo (cm)	Ancho (cm)	(cm ²)	KN	Kg	(kg/cm ²)
1	9.70	9.70	94.09	18.00	1834.20	19.494
2	9.80	9.60	94.08	18.21	1855.599	19.724
3	9.70	9.80	95.06	16.61	1692.559	17.805
4	9.70	9.60	93.12	17.80	1813.82	19.478
5	8.50	9.80	83.3	17.00	1732.3	20.796
6	9.80	9.70	95.06	18.42	1876.998	19.745
PROMEDIO						19.507
ADOBE CON 0.45% DE FIBRAS Y 10 % RCD						
ESPECIMEN	DIMENSIONES		AREA	CARGA		<i>f_o</i>
Nº	Largo (cm)	Ancho (cm)	(cm ²)	KN	Kg	(kg/cm ²)
1	9.80	9.90	97.02	20.54	2093.03	21.573
2	9.70	9.80	95.06	19.42	1978.898	20.817
3	9.80	9.70	95.06	18.75	1910.625	20.099
4	9.90	9.90	98.01	19.21	1957.499	19.972
5	9.80	9.80	96.04	21.50	2190.85	22.812
6	9.80	9.70	95.06	19.15	1951.385	20.528
PROMEDIO						20.967
ADOBE CON 0.55% DE FIBRAS Y 15% RCD						
ESPECIMEN	DIMENSIONES		AREA	CARGA		<i>f_o</i>
Nº	Largo (cm)	Ancho (cm)	(cm ²)	KN	Kg	(kg/cm ²)
1	9.90	9.80	97.02	22.70	2313.13	23.842
2	9.90	9.90	98.01	23.54	2398.726	24.474
3	9.80	10.00	98.00	24.73	2519.987	25.714
4	9.70	9.90	96.03	23.42	2386.498	24.852
5	10.00	10.00	100.00	22.60	2302.94	23.029
6	10.00	10.00	100.00	21.85	2226.515	22.265
PROMEDIO						24.029
CERTIFICADO: ITLO-ESPT-26-2021			Observaciones: Muestras proporcionadas por el solicitante.			
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.			  GERARDO JIMÉNEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES			
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R						

Anexos 25: Ensayos de Resistencia a la Tracción por Compresión Diametral.



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y con RCD, Chulucanas 2021.
SOLICITANTE	Darwin Rivas Crisanto y Richard Dykxon Aponte Arellano
UBICACIÓN	Chulucanas - Piura - Piura.

Orden de Servicio : 22-2021

Fecha de Emisión : 26/10/2021

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA POR COMPRESIÓN DIAMETRAL NTP E-080 (2017) "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA"

Muestra

M1

Ubicación

Ladrillera Garcia - Barrio - Lagunas - Chulucanas

ADOBE CON 0.00% DE FIBRAS Y 0.00% DE RCD						
ESPECIMEN	LONGITUD	DIAMETRO	AREA	CARGA DE ROTURA		σ_t
Nº	(cm)	(cm)	(cm ²)	KN	Kg	(kg/cm ²)
1	29.60	14.70	435.12	27.44	2796.14	4.093
2	29.70	14.80	439.56	25.50	2598.45	3.765
3	29.70	14.70	436.59	24.60	2506.74	3.657
4	29.60	14.75	436.60	25.40	2588.26	3.776
5	29.70	14.70	436.59	24.56	2502.66	3.651
6	29.60	16.00	473.60	26.52	2702.39	3.634
PROMEDIO						3.763

ADOBE CON 0.35% DE FIBRAS Y 5% RCD						
ESPECIMEN	LONGITUD	DIAMETRO	AREA	CARGA DE ROTURA		σ_t
Nº	(cm)	(cm)	(cm ²)	KN	Kg	(kg/cm ²)
1	29.70	14.80	439.56	28.15	2868.49	4.157
2	29.80	14.70	438.06	29.10	2965.29	4.312
3	29.70	14.90	442.53	28.50	2904.15	4.180
4	29.70	15.00	445.50	29.45	3000.96	4.291
5	29.70	14.80	439.56	29.00	2955.10	4.282
6	29.80	14.70	438.06	27.80	2832.82	4.119
PROMEDIO						4.223

ADOBE CON 0.45% DE FIBRAS 10% RCD						
ESPECIMEN	LONGITUD	DIAMETRO	AREA	CARGA DE ROTURA		σ_t
Nº	(cm)	(cm)	(cm ²)	KN	Kg	(kg/cm ²)
1	29.70	14.75	438.08	29.60	3016.24	4.385
2	29.90	14.80	442.52	29.50	3006.05	4.327
3	29.80	14.90	444.02	28.90	2944.91	4.224
4	29.90	14.85	444.02	30.10	3067.19	4.400
5	28.90	14.85	429.17	28.90	2944.91	4.371
6	28.50	14.95	426.08	29.45	3000.96	4.486
PROMEDIO						4.366

ADOBE CON 0.55% DE FIBRAS 15% RCD						
ESPECIMEN	LONGITUD	DIAMETRO	AREA	CARGA DE ROTURA		σ_t
Nº	(cm)	(cm)	(cm ²)	KN	Kg	(kg/cm ²)
1	29.00	15.00	435.00	30.15	3072.29	4.499
2	30.30	15.10	457.53	32.10	3270.99	4.554
3	28.50	14.90	424.65	33.79	3443.20	5.165
4	30.50	15.15	462.08	31.29	3188.45	4.395
5	30.00	15.00	450.00	30.54	3112.03	4.405
6	30.00	14.90	447.00	32.20	3281.18	4.675
PROMEDIO						4.615

CERTIFICADO: ITLO-ESPT-28-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Muestras proporcionadas por el solicitante.



Gerardo Jiménez Orozco
GERARDO JIMÉNEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS
DE MATERIALES

Juan Víctor Bertrán Ramos
Juan Víctor Bertrán Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 122730

Anexos 26: Ensayos de Resistencia al Mortero a la Tracción Indirecta.



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y con RCD, Chulucanas 2021.
SOLICITANTE	Darwin Rivas Crisanto y Richard Dyckson Aponte Arellano
UBICACIÓN	Chulucanas - Piura - Piura.

Orden de Servicio : 22-2021
Fecha de Emisión : 26/10/2021

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL MORTERO A LA TRACCIÓN INDIRECTA
NTP E-080 (2017) "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA"

Muestra M1
Ubicación Ladrillera Garcia - Barrio - Lagunas - Chulucanas

ADOBE CON 0.00% DE FIBRAS Y 0.00% DE RCD						
ESPÉCIMEN	ANCHO	LONGITUD	ESPEJOR DEL MORTERO	COEFICIENTE DE FORMA	CARGA DE ROTURA	δ
Nº	(cm)	(cm)	(cm)	(a)	(kg)	Kg/cm ²
1	12.70	25.70	1.5	0.5	784.25	1.171
2	12.80	25.70	1.5	0.5	713.30	1.084
3	12.70	25.80	1.5	0.5	682.35	1.011
4	12.80	25.70	1.5	0.5	611.40	0.929
5	12.70	25.70	1.5	0.5	509.50	0.781
6	12.70	25.70	1.5	0.5	458.55	0.702
PROMEDIO						0.946

(MORTERO CON 0.35 % DE FIBRAS Y 5% RCD)						
ESPÉCIMEN	ANCHO	LONGITUD	ESPEJOR DEL MORTERO	COEFICIENTE DE FORMA	CARGA DE ROTURA	δ
Nº	(cm)	(cm)	(cm)	(a)	(kg)	Kg/cm ²
1	13.00	26.00	1.5	0.5	784.25	1.131
2	13.00	26.00	1.5	0.5	878.34	1.296
3	13.00	26.00	1.5	0.5	631.78	0.935
4	13.00	26.00	1.5	0.5	682.35	0.980
5	13.00	26.00	1.5	0.5	601.21	0.889
6	13.00	26.00	1.5	0.5	759.16	1.123
PROMEDIO						1.059

(MORTERO CON 0.45 % DE FIBRAS Y 10% RCD)						
ESPÉCIMEN	ANCHO	LONGITUD	ESPEJOR DEL MORTERO	COEFICIENTE DE FORMA	CARGA DE ROTURA	δ
Nº	(cm)	(cm)	(cm)	(a)	(kg)	Kg/cm ²
1	13.00	26.00	1.5	0.5	703.11	1.040
2	13.00	26.00	1.5	0.5	784.25	1.131
3	13.00	26.00	1.5	0.5	692.92	1.025
4	13.00	26.00	1.5	0.5	968.05	1.432
5	13.00	26.00	1.5	0.5	932.39	1.379
6	13.00	26.00	1.5	0.5	998.62	1.477
PROMEDIO						1.247

(MORTERO CON 0.55 % DE FIBRAS Y 15% RCD)						
ESPÉCIMEN	ANCHO	LONGITUD	ESPEJOR DEL MORTERO	COEFICIENTE DE FORMA	CARGA DE ROTURA	δ
Nº	(cm)	(cm)	(cm)	(a)	(kg)	Kg/cm ²
1	13.00	26.00	1.5	0.5	993.53	1.470
2	13.00	26.00	1.5	0.5	1034.29	1.530
3	13.00	26.00	1.5	0.5	970.09	1.435
4	13.00	26.00	1.5	0.5	1049.57	1.553
5	13.00	26.00	1.5	0.5	970.09	1.435
6	13.00	26.00	1.5	0.5	1008.81	1.492
PROMEDIO						1.486

CERTIFICADO: ITLO-ESPT-26-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Muestras proporcionadas por el solicitante.



Gerardo Jiménez Orozco
GERARDO JIMÉNEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Víctor Serrano Basso
Juan Víctor Serrano Basso
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 122736

FO-ERMTI-ITLO
Version 001

969 888 640 - 910 374 189
itlo.lyc@hotmail.com

Anexos 27: Ensayos Erosión Acelerada de Swinburne (SAET).



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Activar Word
Ve a Configuración

PROYECTO	Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y con RCD, Chulucanas 2021.							
SOLICITANTE	Richard Dyckson Aporte Amilano y Darwin Rivas Crisanto.							
UBICACIÓN	Chulucanas - Plura - Plura.							
Orden de Servicio : 22-2021 Fecha de Emisión : 26/10/2021								
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA EROSIÓN ACELERADA DE SWIMBURNE (SAET) NORMA AENOR (2008) UNE 41410								
Muestra	M1							
Ubicación	Ladillera Garda - Barrio - Lagunas - Chulucanas							
ADOBE CON 0.00 % DE FIBRAS Y 0.00% DE RCD								
ESPECIMEN	TIEMPO	MAXIMA OQUEDAD	OQUEDAD PRODUCIDA (D)	CLASIFICACIÓN				
Nº	(min)	(mm)	(mm)					
1	10	10	25	No Optimo				
2	10	10	28	No Optimo				
3	10	10	24	No Optimo				
4	10	10	29	No Optimo				
5	10	10	30	No Optimo				
6	10	10	28	No Optimo				
PROMEDIO			27	No Optimo				
ADOBE CON 0.35 % DE FIBRAS Y 5% DE RCD								
ESPECIMEN	TIEMPO	MAXIMA OQUEDAD	OQUEDAD PRODUCIDA (D)	CLASIFICACIÓN				
Nº	(min)	(mm)	(mm)					
1	10	10	22	No apto				
2	10	10	24	No apto				
3	10	10	20	No apto				
4	10	10	23	No apto				
5	10	10	15	No apto				
6	10	10	14	No apto				
PROMEDIO			20	No apto				
ADOBE CON 0.45 % DE FIBRAS Y 10% DE RCD								
ESPECIMEN	TIEMPO	MAXIMA OQUEDAD	OQUEDAD PRODUCIDA (D)	CLASIFICACIÓN				
Nº	(min)	(mm)	(mm)					
1	10	10	13	No apto				
2	10	10	12	No apto				
3	10	10	14	No apto				
4	10	10	13	No apto				
5	10	10	15	No apto				
6	10	10	14	No apto				
PROMEDIO			13	No apto				
ADOBE CON 0.55 % DE FIBRAS Y 15% DE RCD								
ESPECIMEN	TIEMPO	MAXIMA OQUEDAD	OQUEDAD PRODUCIDA (D)	CLASIFICACIÓN				
Nº	(min)	(mm)	(mm)					
1	10	10	9	Apto				
2	10	10	7	Apto				
3	10	10	5	Apto				
4	10	10	8	Apto				
5	10	10	6	Apto				
6	10	10	4	Apto				
PROMEDIO			7	Apto				
Observaciones: Muestras proporcionadas por el solicitante.								
CERTIFICADO ITLO-GSPT-06-2021	  GERARDO JIMENEZ OROZCO TECNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES							
TECNICO RESPONSABLE G.J.O.					 Juan Victor Bernal Hamos INGENIERO CIVIL CIP Nº 122736			
ING. RESPONSABLE J.V.S.R								

Anexos 28: Ensayos de Variación Dimensional.



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, Chulucanas 2021.
SOLICITANTE	Richard Dyckson Aponte Arellano y Darwin Rivas Crisanto,
UBICACIÓN	Chulucanas - Piura - Piura.

Orden de Servicio : 22-2021
Fecha de Emisión : 26/10/2021

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL NORMA NTP 399.613

Muestra **M1**
Ubicación **Ladnillera Garcia - Barrio - Lagunas - Chulucanas**

ADOBE CON 0.00% FIBRAS Y 0.00% DE RCD												
ESP	LARGO(cm)				ANCHO(cm)				ALTURA (cm)			
	Nº	L1	L2	L3	L4	A1	A2	A3	A4	H1	H2	H3
1	25.80	25.60	25.70	25.60	12.80	12.70	12.80	12.70	9.50	9.60	9.50	9.60
2	25.60	25.80	25.70	25.80	12.70	12.80	12.70	12.80	9.00	9.60	9.50	9.60
3	25.70	25.80	25.70	25.80	12.70	12.60	12.70	12.80	9.50	9.60	9.60	9.60
4	25.80	25.60	25.80	25.70	12.70	12.80	12.60	12.60	9.50	9.60	9.50	9.60
5	25.70	25.80	25.70	25.80	12.50	12.60	12.50	12.60	9.50	9.60	9.50	9.60
6	25.60	25.70	25.80	25.70	12.70	12.60	12.70	12.50	9.50	9.60	9.50	9.60
(Dp) Parcial	25.70	25.72	25.73	25.73	12.68	12.68	12.67	12.63	9.42	9.60	9.50	9.60
(Dp) Totla	25.72				12.67				9.53			
(De)	26.00				13.00				10.00			
(V%)	1.08				2.58				4.70			

ADOBE CON 0.35% FIBRAS Y 5 % DE RCD												
ESP	LARGO(cm)				ANCHO(cm)				ALTURA (cm)			
	Nº	L1	L2	L3	L4	A1	A2	A3	A4	H1	H2	H3
1	25.80	25.60	25.80	25.80	12.50	12.70	12.80	12.70	9.60	9.50	9.60	9.50
2	25.70	25.70	25.60	25.80	12.70	12.80	12.70	12.80	9.50	9.60	9.70	9.70
3	25.80	25.60	25.70	25.80	12.80	12.70	12.80	12.80	9.70	9.50	9.70	9.50
4	25.90	25.80	25.70	25.90	12.50	12.90	12.50	12.90	9.50	9.50	9.80	9.80
5	25.70	25.60	25.70	25.80	12.80	12.70	12.70	12.80	9.60	9.60	9.50	9.60
6	25.80	25.70	25.80	25.60	12.70	12.80	12.70	12.80	9.70	9.70	9.70	9.80
(Dp) Parcial	25.78	25.67	25.72	25.75	12.67	12.73	12.67	12.77	9.60	9.57	9.67	9.65
(Dp) Totla	25.73				12.71				9.62			
(De)	26.00				13.00				10.00			
(V%)	1.04				2.23				3.78			

ADOBE CON 0.45% FIBRAS Y 10 % DE RCD												
ESP	LARGO(cm)				ANCHO(cm)				ALTURA (cm)			
	Nº	L1	L2	L3	L4	A1	A2	A3	A4	H1	H2	H3
1	25.80	25.80	25.70	25.80	12.70	12.60	12.60	12.70	9.70	9.80	9.70	9.80
2	25.70	25.90	25.60	25.90	12.80	12.70	12.80	12.70	9.80	9.50	9.60	9.80
3	25.80	25.70	25.70	25.80	12.80	12.60	12.70	12.80	9.70	9.50	9.70	9.50
4	25.70	25.70	25.80	25.80	12.80	12.70	12.80	12.90	9.50	9.90	9.50	9.90
5	25.80	25.80	25.80	25.70	12.90	12.60	12.90	12.80	9.80	10.00	9.80	10.00
6	25.60	25.70	25.70	25.70	12.80	12.80	12.70	12.70	9.50	9.80	9.50	9.80
(Dp) Parcial	25.73	25.77	25.72	25.78	12.80	12.67	12.75	12.73	9.67	9.75	9.63	9.80
(Dp) Totla	25.75				12.74				9.71			
(De)	26.00				13.00				10.00			
(V%)	0.96				2.02				2.87			

ADOBE CON 0.55% FIBRAS Y 15 % DE RCD												
ESP	LARGO(cm)				ANCHO(cm)				ALTURA (cm)			
	Nº	L1	L2	L3	L4	A1	A2	A3	A4	H1	H2	H3
1	25.90	25.80	25.90	25.80	12.90	12.80	12.70	12.80	9.80	10.00	9.70	9.80
2	25.80	25.70	25.80	25.60	12.80	12.90	12.70	12.80	9.60	9.70	9.70	9.60
3	26.00	25.80	25.80	26.00	12.70	12.80	12.70	12.80	9.80	9.70	9.80	9.70
4	25.70	25.80	25.70	25.80	12.80	12.70	12.70	12.80	9.80	10.00	9.80	10.00
5	26.00	25.80	26.00	25.80	13.00	12.70	12.70	13.00	10.00	9.80	10.00	9.70
6	25.60	25.80	25.80	25.60	12.80	12.90	12.60	12.90	9.70	9.80	9.70	10.00
(Dp) Parcial	25.83	25.78	25.83	25.77	12.83	12.80	12.68	12.85	9.78	9.83	9.78	9.80
(Dp) Totla	25.80				12.79				9.80			
(De)	26.00				13.00				10.00			
(V%)	0.76				1.62				2.03			

CERTIFICADO: ITLO-ESPT-26-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Muestras proporcionadas por el solicitante.



Gerardo Jiménez Orozco
GERARDO JIMÉNEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Víctor Bernabé Ramos
Juan Víctor Bernabé Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 122736

Anexos 29: Ensayos de Alabeo.



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, Chulucanas 2021.
SOLICITANTE	Darwin Rivas Crisanto y Richard Dyckson Aponte Arellano
UBICACIÓN	Chulucanas - Piura - Piura.

Orden de Servicio : 22-2021
Fecha de Emisión : 26/10/2021

ENSAYO DE ALABEO
NORMA NTP 399.613

Muestra **M1**
Ubicación Ladrillera Garcia - Barrio - Lagunas - Chulucanas

ADOBE CON 0.00% DE F.S.P Y 0.00% DE RCD			
ESPECIMEN	CONCAVIDAD MAXIMA	CONVEXIDAD MAXIMA	VALOR MAS DESFAVORABLE
Nº	(mm)	(mm)	(mm)
1	4	-	4
2	4	-	4
3	4.5	-	4.5
4	3	-	3
5	3.5	-	3.5
6	4	-	4
PROMEDIO			3.83

ADOBE CON 0.35% DE F.S.P Y 5% DE RCD			
ESPECIMEN	CONCAVIDAD MAXIMA	CONVEXIDAD MAXIMA	VALOR MAS DESFAVORABLE
Nº	(mm)	(mm)	(mm)
1	4	-	4
2	3	-	3
3	3.5	-	3.5
4	3.5	-	3.5
5	4	-	4
6	3.5	-	3.5
PROMEDIO			3.58

ADOBE CON 0.45% DE F.S.P Y 10% DE RCD			
ESPECIMEN	CONCAVIDAD MAXIMA	CONVEXIDAD MAXIMA	VALOR MAS DESFAVORABLE
Nº	(mm)	(mm)	(mm)
1	3.5	-	3.5
2	3	-	3
3	2.9	-	2.9
4	2.8	-	2.8
5	3	-	3
6	3.5	-	3.5
PROMEDIO			3.12

ADOBE CON 0.55% DE F.S.P Y 0.15% DE RCD			
ESPECIMEN	CONCAVIDAD MAXIMA	CONVEXIDAD MAXIMA	VALOR MAS DESFAVORABLE
Nº	(mm)	(mm)	(mm)
1	3	-	3
2	2.9	-	2.9
3	2	-	2
4	2.5	-	2.5
5	3	-	3
6	3	-	3
PROMEDIO			2.73

CERTIFICADO: ITLO-ESPT-26-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Muestras proporcionadas por el solicitante.



Gerardo Jiménez Orozco
GERARDO JIMÉNEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Víctor Serjaqué Ramos
Juan Víctor Serjaqué Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 122735

FO-EA-ITLO
Version 001

969 888 640 - 910 374 189

itlo.lyc@hotmail.com

Anexos: Ensayos de laboratorio de las Propiedades físico-mecánicas del
Adobe de la Muestra N° 02 –Valladolid – Chulucanas

Anexos 30: Resistencia a la Compresión



Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, Chulucanas 2021.
SOLICITANTE	Richard Dyckson Aponte Arellano y Darwin Rivas Crisanto
UBICACIÓN	Chulucanas - Piura - Piura.

Orden de Servicio : 22-2021
Fecha de Emision : 26/10/2021

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN ADOBES NTP E-080 (2017) "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA"

Muestra **M2**
Ubicación **Ladrillera Valladolid - AAHH -Via Canada - Chulucanas**

ADOBE CON 0.00% DE FIBRAS Y 0.00% DE RCD						
ESPECIMEN	DIMENSIONES		AREA	CARGA		fo
Nº	Largo (cm)	Ancho (cm)	(cm ²)	KN	Kg	(kg/cm ²)
1	9.50	9.45	89.78	10.15	1035.00	11.528
2	9.45	9.50	89.78	10.50	1070.69	11.926
3	9.60	9.45	90.72	10.58	1078.102	11.884
4	9.50	9.60	91.20	11.15	1136.185	12.458
5	9.55	9.45	90.25	11.00	1120.90	12.420
6	9.55	9.50	90.73	10.90	1110.71	12.242
PROMEDIO						12.076

ADOBE CON 0.35 % DE FIBRAS Y 5% RCD						
ESPECIMEN	DIMENSIONES		AREA	CARGA		fo
Nº	Largo (cm)	Ancho (cm)	(cm ²)	KN	Kg	(kg/cm ²)
1	9.55	9.50	90.73	11.20	1141.28	12.579
2	9.80	9.55	93.59	11.13	1134.147	12.118
3	9.50	9.60	91.20	11.71	1193.249	13.084
4	9.55	9.60	91.68	12.45	1268.655	13.838
5	9.55	9.50	90.73	10.41	1060.779	11.692
6	9.60	9.50	91.20	12.32	1255.408	13.765
PROMEDIO						12.846

ADOBE CON 0.45% DE FIBRAS Y 10 % RCD						
ESPECIMEN	DIMENSIONES		AREA	CARGA		fo
Nº	Largo (cm)	Ancho (cm)	(cm ²)	KN	Kg	(kg/cm ²)
1	9.50	9.60	91.20	12.50	1273.75	13.967
2	9.60	9.70	93.12	13.15	1339.985	14.390
3	9.55	9.60	91.68	13.00	1324.70	14.449
4	9.50	9.60	91.20	12.55	1278.845	14.022
5	9.55	9.65	92.16	13.60	1385.84	15.037
6	9.80	9.70	95.06	11.20	1141.28	12.006
PROMEDIO						13.979

ADOBE CON 0.55% DE FIBRAS Y 15% RCD						
ESPECIMEN	DIMENSIONES		AREA	CARGA		fo
Nº	Largo (cm)	Ancho (cm)	(cm ²)	KN	Kg	(kg/cm ²)
1	9.70	9.85	95.55	14.15	1441.89	15.090
2	9.85	9.90	97.52	17.35	1767.965	18.129
3	10.00	9.90	99.00	17.13	1745.547	17.632
4	9.80	10.00	98.00	17.00	1732.3	17.677
5	10.00	9.95	99.50	15.50	1579.45	15.874
6	10.00	9.80	98.00	14.85	1513.215	15.441
PROMEDIO						16.640

CERTIFICADO: ITLO-ESPT-26-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Muestras proporcionadas por el solicitante.



GERARDO JIMÉNEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Victor Bernasque Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 122736

Anexos 31: Resistencia a la Tracción Indirecta por Compresión Diametral.



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, Chulucanas 2021.
SOLICITANTE	Darwin Rivas Crisanto y Richard Dyckson Aponte Arellano
UBICACIÓN	Chulucanas - Piura - Piura.

Orden de Servicio : 22-2021
Fecha de Emision : 26/10/2021

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA POR COMPRESION DIAMETRAL NTP E-080 (2017) "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA"

Muestra M2
Ubicación Ladrillera Valladolid - AAHH -Via Canada - Chulucanas

ADOBE CON 0.00% DE FIBRAS Y 0.00% DE RCD						
ESPECIMEN	LONGITUD	DIAMETRO	AREA	CARGA DE ROTURA		σ_t
Nº	(cm)	(cm)	(cm ²)	KN	Kg	(kg/cm ²)
1	29.50	14.80	436.60	25.15	2562.79	3.739
2	29.55	14.70	434.39	24.15	2460.89	3.608
3	29.65	14.75	437.34	25.00	2547.50	3.710
4	29.60	14.60	432.16	25.40	2588.26	3.815
5	29.50	14.90	439.55	23.60	2404.84	3.485
6	29.60	15.00	444.00	24.00	2445.60	3.508
PROMEDIO						3.644

ADOBE CON 0.35% DE FIBRAS Y 5% RCD						
ESPECIMEN	LONGITUD	DIAMETRO	AREA	CARGA DE ROTURA		σ_t
Nº	(cm)	(cm)	(cm ²)	KN	Kg	(kg/cm ²)
1	29.50	14.75	435.13	29.00	2955.10	4.326
2	30.00	14.90	447.00	27.00	2751.30	3.920
3	31.30	14.85	464.81	28.60	2914.34	3.994
4	30.10	14.60	439.46	28.00	2853.20	4.135
5	29.80	15.00	447.00	30.38	3095.72	4.411
6	29.00	14.80	429.20	28.30	2883.77	4.280
PROMEDIO						4.178

ADOBE CON 0.45% DE FIBRAS 10% RCD						
ESPECIMEN	LONGITUD	DIAMETRO	AREA	CARGA DE ROTURA		σ_t
Nº	(cm)	(cm)	(cm ²)	KN	Kg	(kg/cm ²)
1	29.85	14.70	438.8	30.00	3057.00	4.437
2	30.10	14.85	446.99	28.50	2904.15	4.138
3	29.80	14.95	445.51	28.90	2944.91	4.210
4	29.90	15.00	448.5	30.00	3057.00	4.341
5	30.00	14.90	447	28.60	2914.34	4.153
6	30.25	14.70	444.68	27.50	2802.25	4.014
PROMEDIO						4.216

ADOBE CON 0.55% DE FIBRAS 15% RCD						
ESPECIMEN	LONGITUD	DIAMETRO	AREA	CARGA DE ROTURA		σ_t
Nº	(cm)	(cm)	(cm ²)	KN	Kg	(kg/cm ²)
1	30.10	15.10	454.51	31.15	3174.19	4.448
2	30.40	14.80	449.92	30.00	3057.00	4.328
3	28.00	14.60	408.80	31.60	3220.04	5.017
4	29.60	15.10	446.96	31.30	3189.47	4.545
5	29.45	15.00	441.75	30.29	3086.55	4.450
6	29.80	15.00	447.00	31.65	3225.14	4.596
PROMEDIO						4.564

CERTIFICADO: ITLO-ESPT-26-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Muestras proporcionadas por el solicitante.



Gerardo Jimenez Orozco
GERARDO JIMENEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS
DE MATERIALES

Juan Victor Bernabé Ramos
Juan Victor Bernabé Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 122736

Anexos 32: Resistencia del Mortero a La Tracción Indirecta.



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, Chulucanas 2021.
SOLICITANTE	Darwin Rivas Crisanto y Richard Dyckson Aponte Arellano
UBICACIÓN	Chulucanas - Piura - Piura.

Orden de Servicio : 22-2021
Fecha de Emisión : 26/10/2021

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL MORTERO A LA TRACCIÓN INDIRECTA
NTP E-080 (2017) "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA"**

Muestra M2
Ubicación Ladrillera Valladolid - AAHH -Vía Canada - Chulucanas

ADOBE CON 0.00% DE FIBRAS Y 0.00% DE RCD						
ESPÉCIMEN	ANCHO	LONGITUD	ESPEJOR DEL MORTERO	COEFICIENTE DE FORMA	CARGA DE ROTURA	δ
Nº	(cm)	(cm)	(cm)	(α)	(kg)	Kg/cm ²
1	12.80	25.80	1.5	0.5	560.45	0.882
2	12.70	25.70	1.5	0.5	662.35	1.015
3	12.50	25.80	1.5	0.5	652.16	1.011
4	12.90	25.80	1.5	0.5	356.65	0.536
5	12.65	25.60	1.5	0.5	489.12	0.755
6	12.70	25.25	1.5	0.5	427.98	0.667
PROMEDIO						0.808

(MORTERO CON 0.35 % DE FIBRAS Y 5% RCD)						
ESPÉCIMEN	ANCHO	LONGITUD	ESPEJOR DEL MORTERO	COEFICIENTE DE FORMA	CARGA DE ROTURA	δ
Nº	(cm)	(cm)	(cm)	(α)	(kg)	Kg/cm ²
1	12.80	25.80	1.5	0.5	713.30	1.080
2	13.00	25.90	1.5	0.5	672.54	0.999
3	12.80	25.80	1.5	0.5	550.26	0.833
4	12.80	25.90	1.5	0.5	641.97	0.984
5	12.50	25.80	1.5	0.5	591.02	0.916
6	13.00	25.90	1.5	0.5	748.97	1.112
PROMEDIO						0.987

(MORTERO CON 0.45 % DE FIBRAS Y 10% RCD)						
ESPÉCIMEN	ANCHO	LONGITUD	ESPEJOR DEL MORTERO	COEFICIENTE DE FORMA	CARGA DE ROTURA	δ
Nº	(cm)	(cm)	(cm)	(α)	(kg)	Kg/cm ²
1	12.90	25.80	1.5	0.5	708.21	1.064
2	12.90	25.90	1.5	0.5	754.06	1.128
3	12.90	25.80	1.5	0.5	601.21	0.903
4	12.90	25.90	1.5	0.5	870.23	1.302
5	13.00	25.90	1.5	0.5	820.30	1.218
6	13.00	26.00	1.5	0.5	815.20	1.206
PROMEDIO						1.137

(MORTERO CON 0.55 % DE FIBRAS Y 15% RCD)						
ESPÉCIMEN	ANCHO	LONGITUD	ESPEJOR DEL MORTERO	COEFICIENTE DE FORMA	CARGA DE ROTURA	δ
Nº	(cm)	(cm)	(cm)	(α)	(kg)	Kg/cm ²
1	13.00	25.70	1.5	0.5	993.53	1.487
2	12.90	25.80	1.5	0.5	906.91	1.362
3	13.00	25.90	1.5	0.5	906.91	1.347
4	12.90	26.00	1.5	0.5	912.01	1.370
5	13.00	25.80	1.5	0.5	892.13	1.330
6	13.00	25.85	1.5	0.5	891.63	1.327
PROMEDIO						1.370

CERTIFICADO: ITLO-ESPT-26-2021	Observaciones: Muestras proporcionadas por el solicitante.
TÉCNICO RESPONSABLE: G. J. O.	
ING. RESPONSABLE: J. V. S. R.	



GERARDO JIMENEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Victor Serjaque Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 122735

Anexos 33: Ensayos Erosión Acelerada de Swinburne (SAET).



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

* LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA

* EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Activa V
Ve a Coo g

PROYECTO	Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y con RCD, Chulucanas 2021.
SOLICITANTE	Darwin Rivas Ctsanto y Richard Dyckson Aponte Arellano
UBICACIÓN	Chulucanas - Plura - Plura.

Orden de Servicio : 22-2021
Fecha de Emisión : 26/10/2021

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA EROSIÓN ACELERADA DE SWMBURNE (SAET)
NORMA AENOR (2008) UNE 41410**

Muestra **M2**
Ubicación Ladrillera Valladolid - AAHH - Via Canada - Chulucanas

ADOBE CON 0.00 % DE FIBRAS Y 0.00% DE RCD				
ESPECIMEN	TIEMPO	MAXIMA OQUEIDAD	OQUEIDAD PRODUCIDA (D)	CLASIFICACIÓN
Nº	(min)	(mm)	(mm)	
1	10	10	31	No Apto
2	10	10	30	No Apto
3	10	10	27	No Apto
4	10	10	30	No Apto
5	10	10	29	No Apto
6	10	10	31	No Apto
PROMEDIO			30	No Apto

ADOBE CON 0.35 % DE FIBRAS Y 5% DE RCD				
ESPECIMEN	TIEMPO	MAXIMA OQUEIDAD	OQUEIDAD PRODUCIDA (D)	CLASIFICACIÓN
Nº	(min)	(mm)	(mm)	
1	10	10	28	No Apto
2	10	10	29	No Apto
3	10	10	27	No Apto
4	10	10	28	No Apto
5	10	10	25	No Apto
6	10	10	26	No Apto
PROMEDIO			27	No Apto

ADOBE CON 0.45 % DE FIBRAS Y 10% DE RCD				
ESPECIMEN	TIEMPO	MAXIMA OQUEIDAD	OQUEIDAD PRODUCIDA (D)	CLASIFICACIÓN
Nº	(min)	(mm)	(mm)	
1	10	10	25	No Apto
2	10	10	22	No Apto
3	10	10	24	No Apto
4	10	10	23	No Apto
5	10	10	21	No Apto
6	10	10	20	No Apto
PROMEDIO			23	No Apto

ADOBE CON 0.55 % DE FIBRAS Y 15% DE RCD				
ESPECIMEN	TIEMPO	MAXIMA OQUEIDAD	OQUEIDAD PRODUCIDA (D)	CLASIFICACIÓN
Nº	(min)	(mm)	(mm)	
1	10	10	18	No Apto
2	10	10	15	No Apto
3	10	10	17	No Apto
4	10	10	14	No Apto
5	10	10	17	No Apto
6	10	10	16	No Apto
PROMEDIO			16	No Apto

CERTIFICADO: ITLO-ESPT-26-2021	Observaciones: Muestras proporcionadas por el solicitante.
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.	 GERARDO JIMÉNEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R	 Juan Víctor Bernabé Ramos INGENIERO CIVIL CIP Nº 122736

Anexos 34: Ensayo de Variación Dimensional.



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

* LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

* EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, Chulucanas 2021.
SOLICITANTE	Richard Dyckson Aponte Arellano y Darwin Rivas Crisanto,
UBICACIÓN	Chulucanas - Piura - Piura.

Orden de Servicio : 22-2021
Fecha de Emisión : 26/10/2021

**ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL
NORMA NTP 399.613**

Muestra **M2**
Ubicación Ladrillera Valladolid - AAHH -Via Canada - Chulucanas

ADOBE CON 0.00% FIBRAS Y 0.00% DE RCD												
ESP	LARGO(cm)				ANCHO(cm)				ALTURA (cm)			
Nº	L1	L2	L3	L4	A1	A2	A3	A4	H1	H2	H3	H4
1	25.50	25.60	25.60	25.50	12.50	12.80	12.60	12.60	9.50	9.80	9.50	9.50
2	25.60	25.70	25.60	25.70	12.60	12.50	12.60	12.50	9.00	9.50	9.50	9.50
3	25.00	25.50	25.00	25.50	12.50	12.50	12.60	12.70	9.50	9.60	9.50	9.50
4	25.70	25.50	25.70	25.50	12.70	12.50	12.60	12.50	9.50	9.50	9.50	9.50
5	25.50	25.60	25.50	25.50	12.60	12.60	12.60	12.60	9.50	9.60	9.50	9.50
6	25.60	25.50	25.50	25.60	12.70	12.50	12.70	12.50	9.50	9.50	9.50	9.60
(Dp) Parcial	25.48	25.57	25.48	25.55	12.60	12.53	12.60	12.57	9.42	9.55	9.50	9.52
(Dp) Totia	25.52				12.58				9.50			
(De)	26.00				13.00				10.00			
(V%)	1.85				3.27				5.03			

ADOBE CON 0.35% FIBRAS Y 5 % DE RCD												
ESP	LARGO(cm)				ANCHO(cm)				ALTURA (cm)			
Nº	L1	L2	L3	L4	A1	A2	A3	A4	H1	H2	H3	H4
1	25.70	25.80	25.70	25.60	12.60	12.70	12.70	12.70	9.60	9.50	9.60	9.50
2	25.70	25.70	25.60	25.70	12.70	12.70	12.70	12.60	9.50	9.60	9.70	9.70
3	25.80	25.70	25.80	25.60	12.80	12.70	12.80	12.70	9.70	9.50	9.60	9.50
4	25.70	25.80	25.60	25.70	12.80	12.70	12.60	12.70	9.50	9.60	9.50	9.70
5	25.70	25.60	25.70	25.70	12.70	12.80	12.80	12.70	9.60	9.60	9.50	9.60
6	25.75	25.80	25.80	25.70	12.80	12.80	12.80	12.70	9.70	9.60	9.70	9.70
(Dp) Parcial	25.73	25.73	25.70	25.67	12.73	12.73	12.73	12.68	9.60	9.57	9.60	9.62
(Dp) Totia	25.71				12.72				9.60			
(De)	26.00				13.00				10.00			
(V%)	1.13				2.17				4.03			

ADOBE CON 0.45% FIBRAS Y 10 % DE RCD												
ESP	LARGO(cm)				ANCHO(cm)				ALTURA (cm)			
Nº	L1	L2	L3	L4	A1	A2	A3	A4	H1	H2	H3	H4
1	25.80	25.70	25.70	25.80	12.80	12.60	12.60	12.70	9.70	9.80	9.70	9.80
2	25.70	25.70	25.60	25.90	12.80	12.70	12.80	12.70	9.60	9.80	9.50	9.70
3	25.70	25.70	25.70	25.80	12.80	12.80	12.70	12.80	9.70	9.70	9.60	9.70
4	25.70	25.70	25.70	25.70	12.80	12.70	12.80	12.90	9.70	9.80	9.60	9.90
5	25.80	25.80	25.80	25.70	12.90	12.60	12.90	12.80	9.70	9.70	9.80	9.80
6	25.60	25.70	25.70	25.70	12.80	12.80	12.70	12.70	9.50	9.70	9.50	9.80
(Dp) Parcial	25.72	25.72	25.70	25.77	12.82	12.70	12.75	12.77	9.65	9.75	9.62	9.78
(Dp) Totia	25.73				12.76				9.70			
(De)	26.00				13.00				10.00			
(V%)	1.05				1.85				3.00			

ADOBE CON 0.55% FIBRAS Y 15 % DE RCD												
ESP	LARGO(cm)				ANCHO(cm)				ALTURA (cm)			
Nº	L1	L2	L3	L4	A1	A2	A3	A4	H1	H2	H3	H4
1	25.90	25.80	25.90	25.70	12.90	12.70	12.70	12.80	9.80	10.00	9.70	9.80
2	25.80	25.80	25.70	25.60	12.80	12.90	12.60	12.90	9.60	9.70	9.70	9.60
3	26.00	25.80	25.00	26.00	12.70	12.80	12.65	12.80	9.80	9.60	9.80	9.70
4	25.70	25.80	25.70	25.80	12.80	12.70	12.65	12.80	9.80	9.70	9.80	9.70
5	26.00	25.80	26.00	26.00	13.00	12.70	12.60	13.00	9.70	9.80	10.00	9.70
6	25.60	25.80	25.80	25.60	12.80	12.90	12.60	12.90	9.70	9.70	9.70	9.80
(Dp) Parcial	25.83	25.80	25.68	25.78	12.83	12.78	12.63	12.87	9.73	9.75	9.78	9.72
(Dp) Totia	25.77				12.78				9.75			
(De)	26.00				13.00				10.00			
(V%)	0.87				1.71				2.55			

CERTIFICADO: ITLO-ESPT-26-2021
TÉCNICO RESPONSABLE: G. J. O.
ING. RESPONSABLE: J. V. S. R.

Observaciones: Muestras proporcionadas por el solicitante.



GERARDO JIMÉNEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Victor Bernabé Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 122739

Activar
Ve a Conf

Anexos 35: Ensayo de Alabeo



Laboratorio,
consultoría y construcción

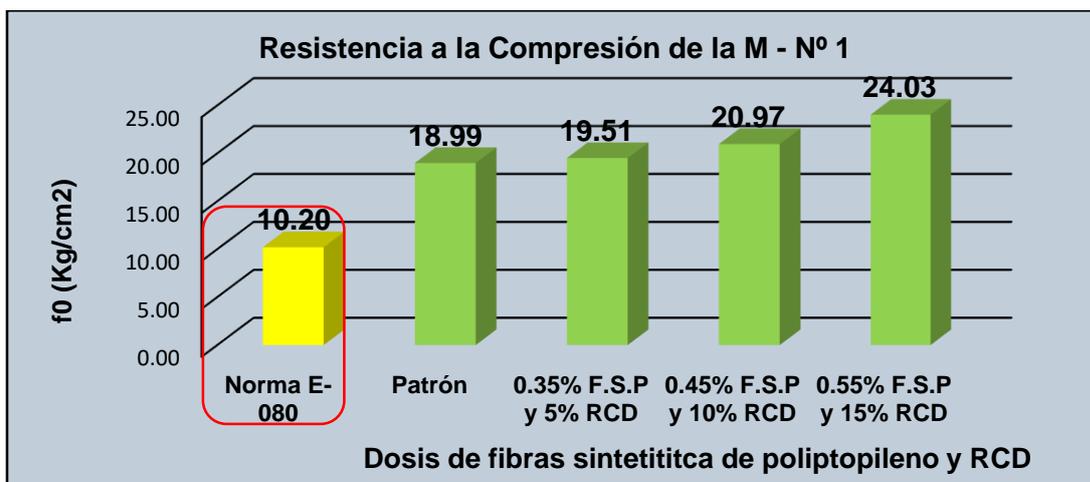
*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	Análisis de las Propiedades físico mecánicas del adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, Chulucanas 2021.		
SOLICITANTE	Darwin Rivas Crisanto y Richard Dyckson Aponte Arellano		
UBICACIÓN	Chulucanas - Piura - Piura.		
Orden de Servicio : 22-2021 Fecha de Emisión : 26/10/2021			
ENSAYO DE ALABEO NORMA NTP 399.613			
Muestra	M2		
Ubicación	Ladrillera Valladolid - AAHH -Vía Canada - Chulucanas		
ADOBE CON 0.00% DE F.S.P Y 0.00% DE RCD			
ESPECIMEN	CONCAVIDAD MAXIMA	CONVEXIDAD MAXIMA	VALOR MAS DESFAVORABLE
Nº	(mm)	(mm)	(mm)
1	6	-	6
2	5	-	5
3	6	-	6
4	5.5	-	5.5
5	6	-	6
6	6.5	-	6.5
PROMEDIO			5.83
ADOBE CON 0.35% DE F.S.P Y 5% DE RCD			
ESPECIMEN	CONCAVIDAD MAXIMA	CONVEXIDAD MAXIMA	VALOR MAS DESFAVORABLE
Nº	(mm)	(mm)	(mm)
1	5.5	-	5.5
2	5	-	5
3	5	-	5
4	6	-	6
5	5.5	-	5.5
6	5.5	-	5.5
PROMEDIO			5.42
ADOBE CON 0.45% DE F.S.P Y 10% DE RCD			
ESPECIMEN	CONCAVIDAD MAXIMA	CONVEXIDAD MAXIMA	VALOR MAS DESFAVORABLE
Nº	(mm)	(mm)	(mm)
1	4.5	-	4.5
2	4.5	-	4.5
3	5	-	5
4	5	-	5
5	4.5	-	4.5
6	4.5	-	4.5
PROMEDIO			4.67
ADOBE CON 0.55% DE F.S.P Y 0.15% DE RCD			
ESPECIMEN	CONCAVIDAD MAXIMA	CONVEXIDAD MAXIMA	VALOR MAS DESFAVORABLE
Nº	(mm)	(mm)	(mm)
1	4	-	4
2	3	-	3
3	3.5	-	3.5
4	2.8	-	2.8
5	2.5	-	2.5
6	3.5	-	3.5
PROMEDIO			3.22
CERTIFICADO: ITLO-ESPT-26-2021	Observaciones: Muestras proporcionadas por el solicitante.		
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.	  		
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R	GERARDO JIMÉNEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES Juan Víctor Bernaqué Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122756		

Anexo 36: Contratación de Hipótesis por cada Propiedad y Comparación Grafica por muestras.



Si p-valor es ≤ 0.05 se rechaza la (H0) y se acepta la (H1)
 Si p-valor es > 0.05 se acepta la (H0) y se rechaza la (H1)

Pruebas de normalidad

DOSIFICACIONES	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia_Compresión_sueloM1 Patrón	,184	6	,200 [*]	,977	6	,934
0.35% fibras y 5% RCD	,321	6	,052	,874	6	,241
0.45% fibras y 10% RCD	,222	6	,200 [*]	,896	6	,348
0.55% fibras y 15% RCD	,139	6	,200 [*]	,987	6	,980

H₀: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD NO influyen positivamente la resistencia a la Compresión.

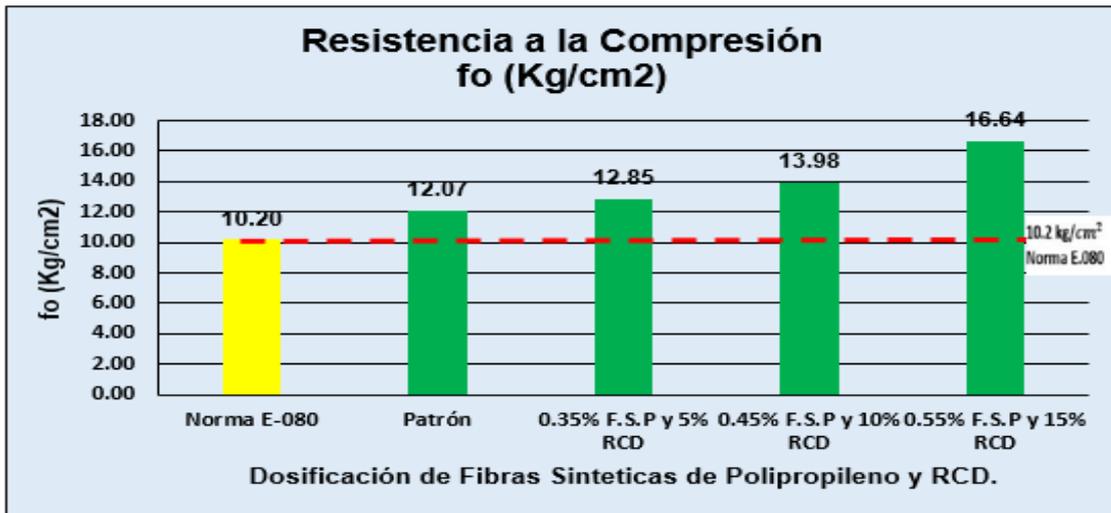
H₁: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente la resistencia a la Compresión.

Correlaciones

DOSIFICACIONES	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	N	Resistencia_Compresión_sueloM1
Resistencia_Compresión_sueloM1	,848 ^{**}	,000	24	1

La correlación es Positiva Fuerte y el p-Valor es menos a 0.05 por ende se rechaza la Hipótesis Nula y se acepta la Hipótesis la H₁ del Investigador.

Resistencia a la Compresión de la M-Nº 02



Si p-valor es ≤ 0.05 se rechaza la (H0) y se acepta la (H1) Si p-valor es > 0.05 se acepta la (H0) y se rechaza la (H1)

Pruebas de normalidad

	Dosificación	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia_Compresión_M_	Patrón	,247	6	,200 [*]	,824	6	,096
N02	0.35% Fibras y 5% RCD	,187	6	,200 [*]	,933	6	,603
	0.45% Fibras y 10% RCD	,329	6	,041	,830	6	,107
	0.55% Fibras Y 15% RCD	,273	6	,182	,860	6	,191

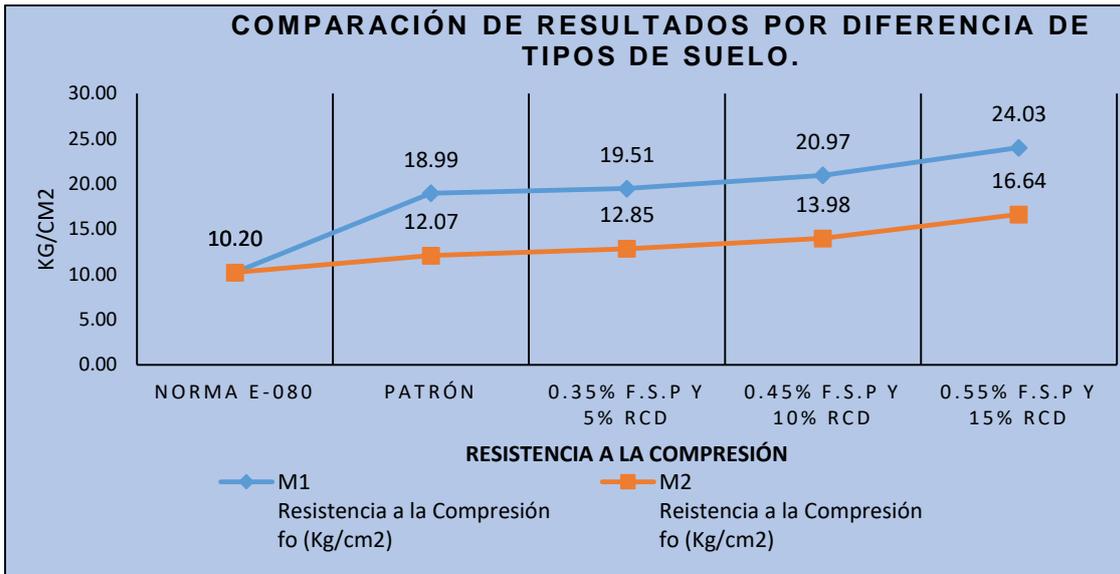
H₀: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD NO influyen positivamente la resistencia a la Compresión.

H₁: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente la resistencia a la Compresión.

Correlaciones

		Dosificación	Resistencia_Compresión_M_N02
Dosificación	Correlación de Pearson	1	,847**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	24	24
Resistencia_Compresión_M_N02	Correlación de Pearson	,847**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	24	24

La correlación es positiva Fuerte y el p-Valor es menor a 0.05 por lo cual se rechaza la Hipótesis Nula y se acepta la H1 del Investigador.



Si p-valor es ≤ 0.05 se rechaza la (H0) y se acepta la (H1) Si p-valor es > 0.05 se acepta la (H0) y se rechaza la (H1)

H₀: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD influyen positivamente la resistencia a la Compresión, No variando su incidencia, dependiendo los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

H₁: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente la resistencia a la Compresión, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelos con los que cuenta Chulucanas.

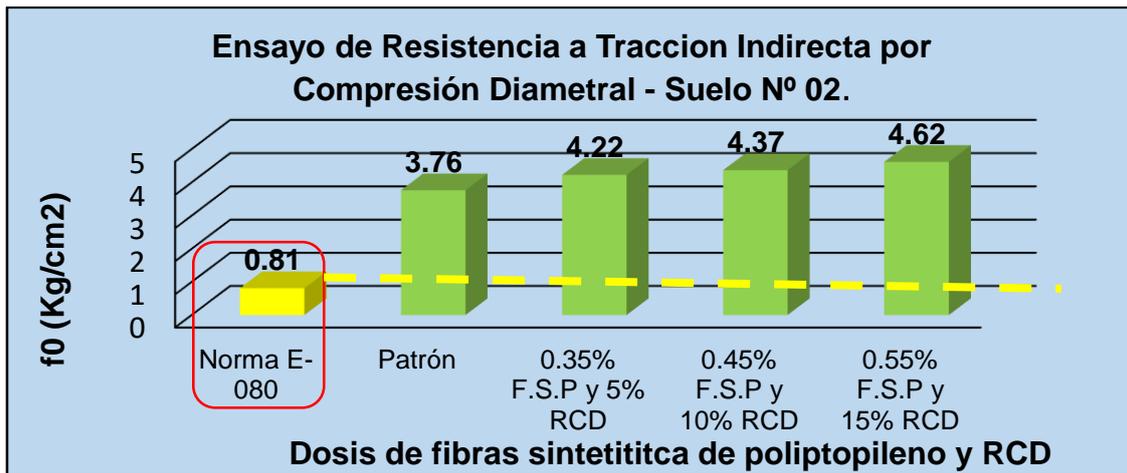
Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 Resistencia_Compresión_sueloM1	20,8705	24	2,23589	,45640
Resistencia_Compresión_sueloM2	13,9108	24	1,95855	,39979

Correlaciones de muestras emparejadas

	N	Correlación	Sig.
Par 1 Resistencia_Compresión_sueloM1 & Resistencia_Compresión_sueloM2	24	,853	,000

Si existe diferencia entre ambos resultados de las dos muestras diferentes (M-Nº01 Y M-Nº02) Variando sus resultados por el tipo de Suelo y rechazando su Hipótesis Nula ya que el p-Valor es menor a 0.05. y se acepta la H1 planteada por el Investigador.



Si p-valor es ≤ 0.05 se rechaza la (H0) y se acepta la (H1)
 Si p-valor es > 0.05 se acepta la (H0) y se rechaza la (H1)

Pruebas de normalidad

	Dosificación	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
		Estadístic	o	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia_Tracción_Compresión_Diametral_M_N°01	Patrón	,303		6	,091	,772	6	,033
	0.35% fibras y 5% RCD	,264		6	,200 [*]	,882	6	,278
	0.45% FIBRAS Y 10% RCD	,192		6	,200 [*]	,961	6	,830
	0.55% FIBRAS Y 15% RCD	,252		6	,200 [*]	,797	6	,055

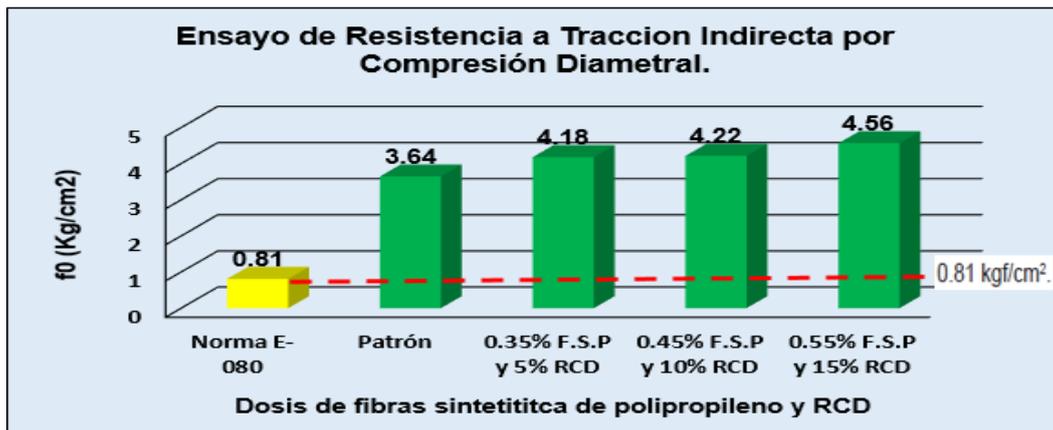
H₀: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD NO influyen positivamente la resistencia a la tracción Indirecta por compresión diametral.

H₁: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD NO influyen positivamente la resistencia a la tracción Indirecta por compresión diametral.

Correlaciones

		Dosificación	Resistencia_Tracción_Compresión_Diametral_M_N°01
Dosificación	Correlación de Pearson	1	,862**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	24	24
Resistencia_Tracción_Compresión_Diametral_M_N°01	Correlación de Pearson	,862**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	24	24

La correlación es Positiva Fuerte y el p-Valor es menor a 0.05 por ende se rechaza la Hipótesis Nula y se acepta la H1 propuesta por el Investigador.



Si p-valor es ≤ 0.05 se rechaza la (H0) y se acepta la (H1)
 Si p-valor es > 0.05 se acepta la (H0) y se rechaza la (H1)

Pruebas de normalidad

	Dosificación	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia_tracción_indirecta_	Patrón	,190	6	,200 [*]	,933	6	,603
compresión_diametral_suelo_N2	0.35% fibras y 5% RCD	,201	6	,200 [*]	,942	6	,672
	0.45% fibras y 10% RCD	,181	6	,200 [*]	,967	6	,872
	0.55% fibras y 15% RCD	,280	6	,153	,842	6	,134

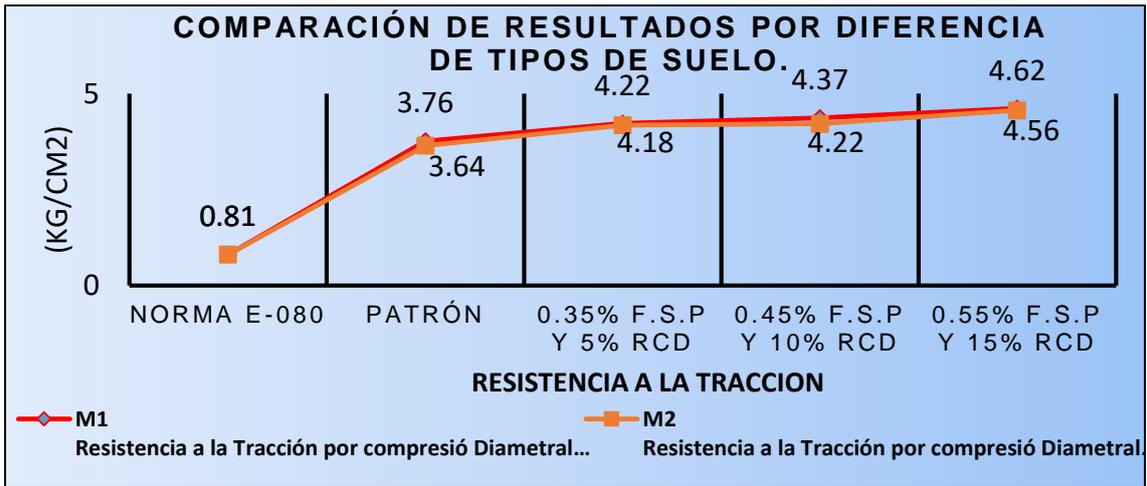
H₀: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD NO influyen positivamente la resistencia a la tracción Indirecta por compresión diametral.

H₁: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente la resistencia a la tracción Indirecta por compresión diametral.

Correlaciones

		Dosificación	Resistencia_tracción_indirecta_ compresión_diametral_suelo_N2
Dosificación	Correlación de Pearson	1	,847**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	24	24
Resistencia_tracción_indirecta_ compresión_diametral_suelo_N2	Correlación de Pearson	,847	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	24	24

La correlación es Fuerte Positiva y el p-Valor es menor a 0.05 por ende se rechaza la Hipótesis Nula y se acepta la H₁ propuesta por el Investigador.



Si p-valor es ≤ 0.05 se rechaza la (H0) y se acepta la (H1)
 Si p-valor es > 0.05 se acepta la (H0) y se rechaza la (H1)

H₀: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente en la resistencia a la Tracción Indirecta por Compresión Diametral, variando su incidencia, No dependiendo los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

H₁: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente la resistencia a la Tracción Indirecta por Compresión Diametral, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelos con los que cuenta Chulucanas.

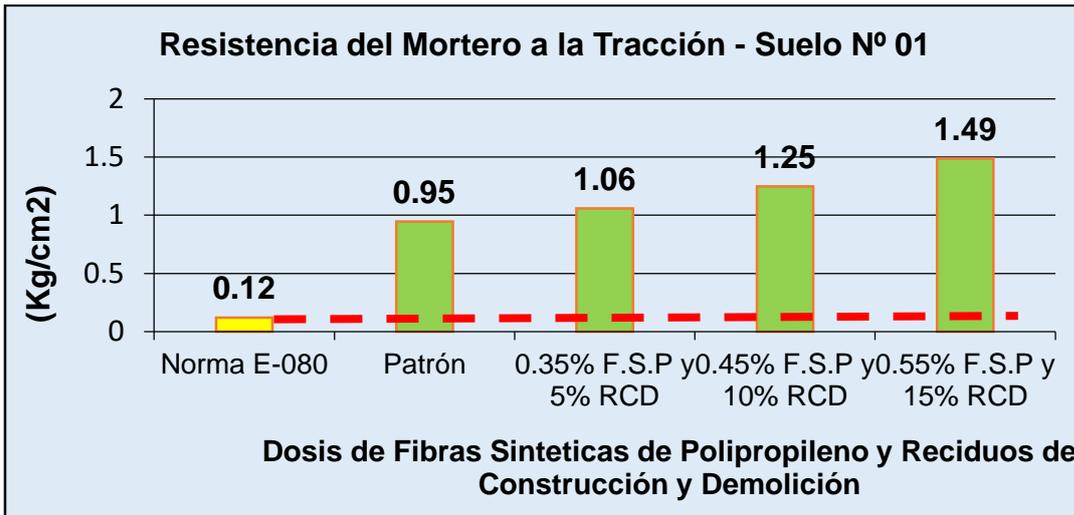
Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 Resistencia_Tracción_In directa_Compresión_Diametral_M1	4,2418	24	,35784	,07304
Resistencia_Tracción_In directa_Compresión_Diametral_M2	4,1503	24	,37732	,07702

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Resistencia_Tracción_In directa_Compresión_Diametral_M1 - Resistencia_Tracción_In directa_Compresión_Diametral_M2	,09146	,17439	,03560	,01782	,16510	2,569	23	,017

Hay diferencia en los resultados es mínima, como se puede ver en la gráfica, y se rechaza la H₀ y da paso a aceptar la H₁ propuesta por el investigador.



Si p-valor es ≤ 0.05 se rechaza la (H0) y se acepta la (H1)
 Si p-valor es > 0.05 se acepta la (H0) y se rechaza la (H1)

Pruebas de normalidad

Dosificaciones	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia_al_mortero_muestra_N°01 Patrón	,155	6	,200 [*]	,964	6	,848
0.35% de fibras y 5% RCD	,224	6	,200 [*]	,880	6	,270
0.45% de fibras y 10% RCD	,240	6	,200 [*]	,850	6	,156
0.55% de fibras y 15% RCD	,184	6	,200 [*]	,916	6	,476

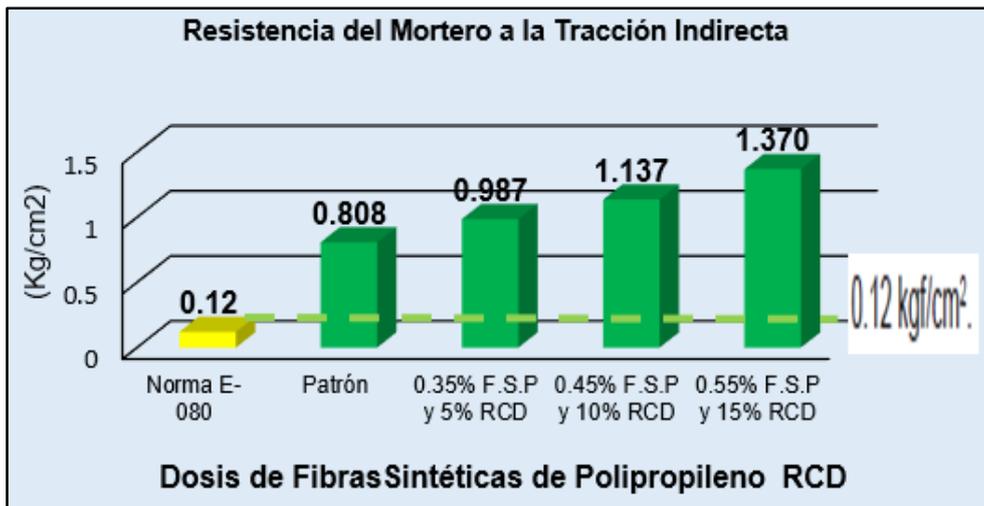
H₀: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, No influyen positivamente la resistencia al Mortero a la Tracción Indirecta.

H₁: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente la resistencia al Mortero a la Tracción Indirecta.

Correlaciones

		Dosificaciones	Resistencia_al_mortero_muestra_N°01
Dosificaciones	Correlación de Pearson	1	,791 ^{**}
	Sig. (bilateral)		,000
	N	24	24
Resistencia_al_mortero_muestra_N°01	Correlación de Pearson	,791 ^{**}	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	24	24

La correlación es positiva considerable y la H₁ es aceptada del Investigador y rechazando la H₀ ya que el p-Valor es menor a 0.05.



Si p-valor es ≤ 0.05 se rechaza la (H₀) y se acepta la (H₁)
 Si p-valor es > 0.05 se acepta la (H₀) y se rechaza la (H₁)

Pruebas de normalidad

	Dosificaciones	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia_al_mortero_muestra_Nº02	Patrón	,189	6	,200 [*]	,933	6	,605
	0.35% de fibras y 5% RCD	,154	6	,200 [*]	,967	6	,870
	0.45% de fibras y 10% RCD	,189	6	,200 [*]	,953	6	,762
	0.55% de fibras y 15% RCD	,337	6	,032	,751	6	,021

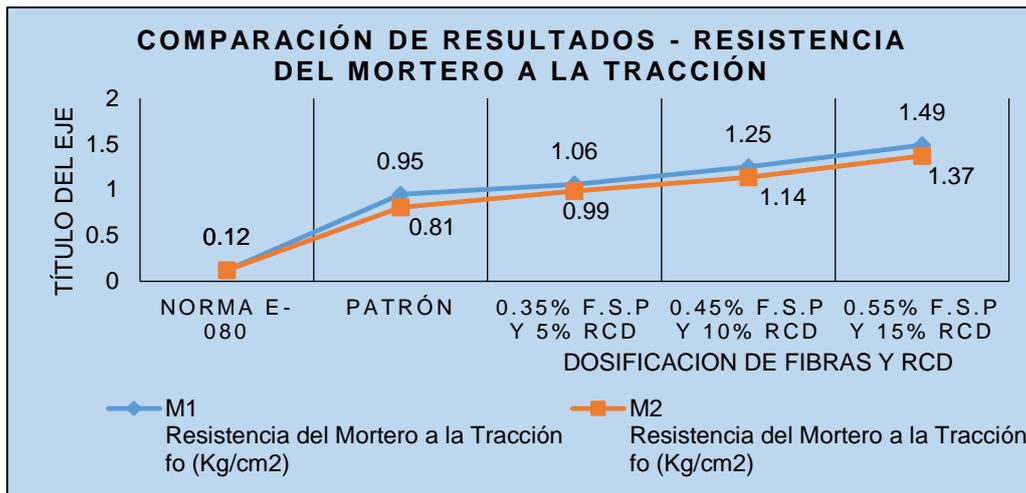
H₀: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, No influyen positivamente la resistencia al Mortero a la Tracción Indirecta.

H₁: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD influyen positivamente la resistencia al Mortero a la Tracción Indirecta

Correlaciones

		Dosificaciones	Resistencia_al_mortero_muestra_Nº02
Dosificaciones	Correlación de Pearson	1	,859 ^{**}
	Sig. (bilateral)		,000
	N	24	24
Resistencia_al_mortero_muestra_Nº02	Correlación de Pearson	,859 ^{**}	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	24	24

La correlación es Positiva Fuerte y se rechaza la H₀ ya que el p-Valor es menor al 0.05 y se acepta la H₁ propuesta por el Investigador: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD influyen positivamente la resistencia al Mortero a la Tracción Indirecta



Si p-valor es ≤ 0.05 se rechaza la (H0) y se acepta la (H1)
 Si p-valor es > 0.05 se acepta la (H0) y se rechaza la (H1)

H0: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente la resistencia del mortero a la tracción, de las unidades, variando su incidencia, no dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas

H1: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente la resistencia del mortero a la tracción, de las unidades, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

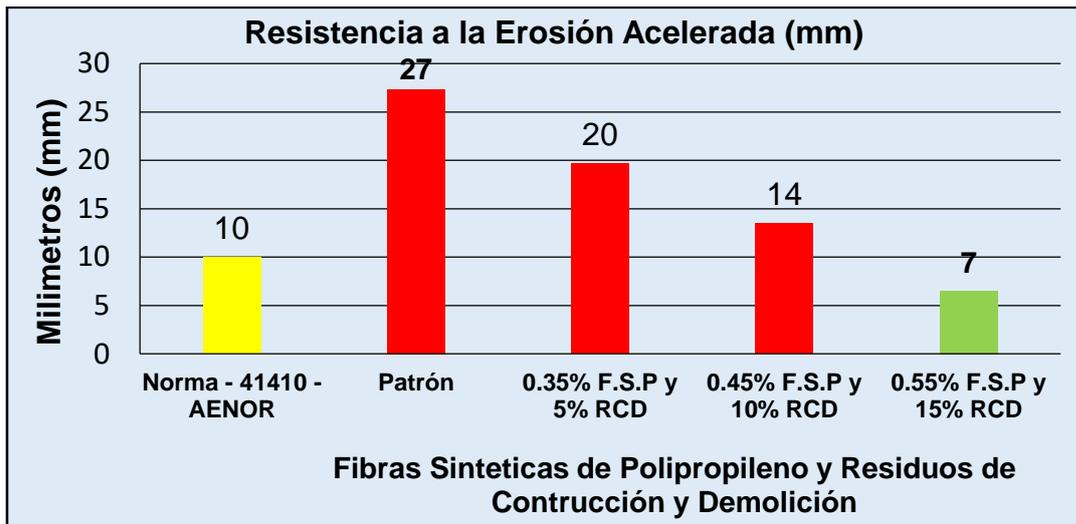
Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 Resistencia_al_mortero_muestra_N°01	1,19221	24	,256611	,052380
Resistencia_al_mortero_nuestra_N°02	1,07558	24	,244509	,049910

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Resistencia_al_mortero_muestra_N°01 - Resistencia_al_mortero_nuestra_N°02	,116625	,118625	,024214	,066534	,166716	4,816	23	,000

Si existe influencia en los Resultados de una muestra con otra variando su incidencia dependiendo el tipo de suelo y el p-Valor es menor al 0.05 por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la H1 propuesta por el Investigador.



Si p-valor es ≤ 0.05 se rechaza la (H0) y se acepta la (H1)
 Si p-valor es > 0.05 se acepta la (H0) y se rechaza la (H1)

Pruebas de normalidad

Dosificación	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia_de_erosión_o_quedad_M_N01						
Patrón	,279	6	,159	,908	6	,421
0.35% fibras y 5% RCD	,210	6	,200 [*]	,877	6	,256
0.45% fibras y 10% RCD	,183	6	,200 [*]	,960	6	,820
0.55% fibras y 15% RCD	,122	6	,200 [*]	,982	6	,961

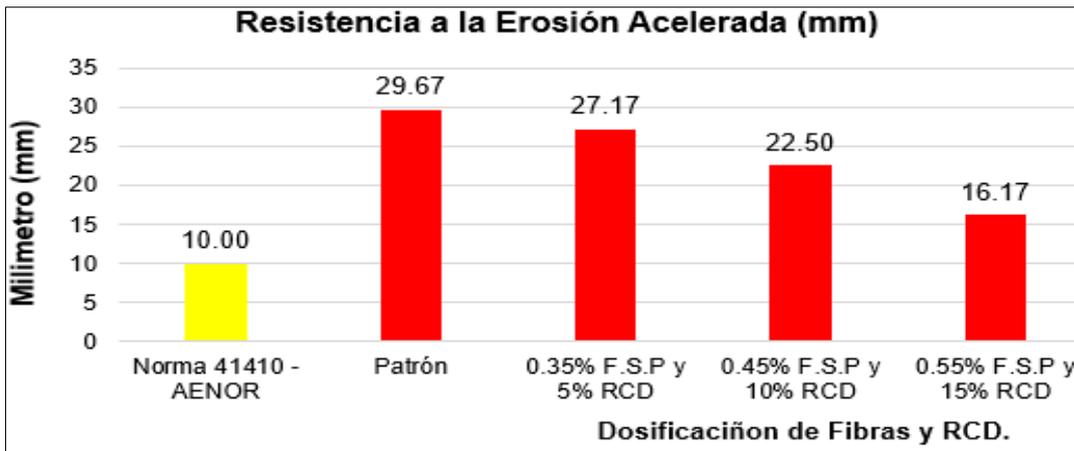
H₀: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, No influyen positivamente la resistencia de la Erosión Acelerada – Swinburne.

H₁: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD influyen positivamente la resistencia de la Erosión Acelerada – Swinburne.

Correlaciones

		Dosificación	Resistencia_de_erosión_o_quedad
Dosificación	Correlación de Pearson	1	-,953 ^{**}
	Sig. (bilateral)		,000
	N	24	24
Resistencia_de_erosión_o_quedad	Correlación de Pearson	-,953 ^{**}	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	24	24

La correlación es Negativa muy fuerte y su Hipótesis Nula es rechazada ya que el p-Valor es menor al 0.05 y se acepta la H1 propuesta por el Investigador: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD influyen positivamente la resistencia de la Erosión Acelerada – Swinburne.



Si p-valor es ≤ 0.05 se rechaza la (H0) y se acepta la (H1)
 Si p-valor es > 0.05 se acepta la (H0) y se rechaza la (H1)

Pruebas de normalidad

Dosificaciones	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
Resistencia_Erosión_Acelerada_Swimburne_M_N02	Patrón	,254	6	,200 [*]	,866	6	,212
	0.35% fibras y 5% RCD	,214	6	,200 [*]	,958	6	,804
	0.45% fibras y 10 RCD	,122	6	,200 [*]	,982	6	,961
	0.55% fibras y 15% RCD	,214	6	,200 [*]	,958	6	,804

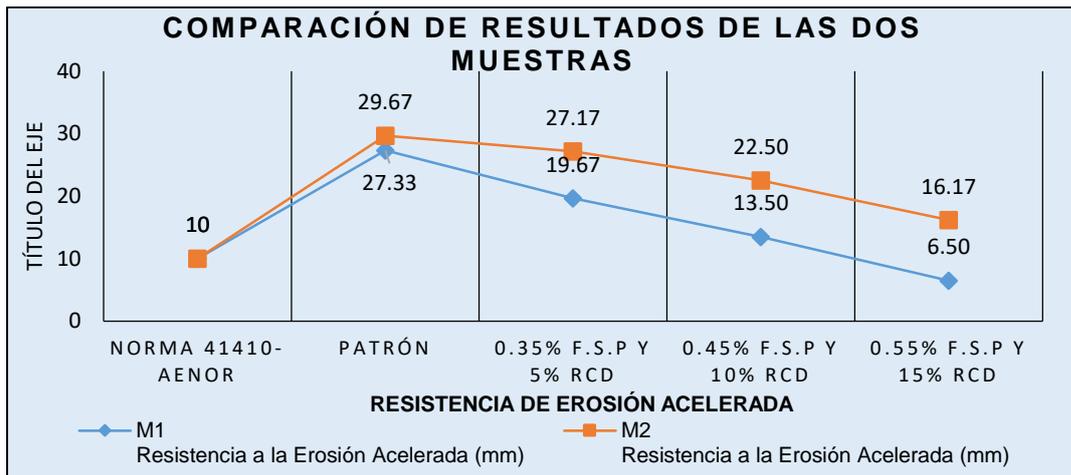
H₀: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, No influyen positivamente la resistencia de la Erosión Acelerada – Swimburne.

H₁: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD influcian positivamente la resistencia de la Erosión Acelerada – Swinburne.

Correlaciones

		Dosificaciones	Resistencia_erosión_elerada_suelo2
Dosificaciones	Correlación de Pearson	1	-,945**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	24	24
Resistencia_erosión_elerada_suelo2	Correlación de Pearson	-,945**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	24	24

La influencia es Correlacional Negativa muy Fuerte y si influye significativamente los estabilizantes sobre la propiedad del agua, acepta la H₁ propuesta por el investigador – Pero no se obtiene el resultado que la Norma Española solicita en la muestra de Suelo N^o 02.



Si p-valor es ≤ 0.05 se rechaza la (H_0) y se acepta la (H_1)
 Si p-valor es > 0.05 se acepta la (H_0) y se rechaza la (H_1)

H_0 : El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, No influyen positivamente en el Ensayo de Erosión Acelerada-Swimburne de las unidades, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas

H_1 : El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente en el Ensayo de Erosión Acerrada-Swimburne de las unidades, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

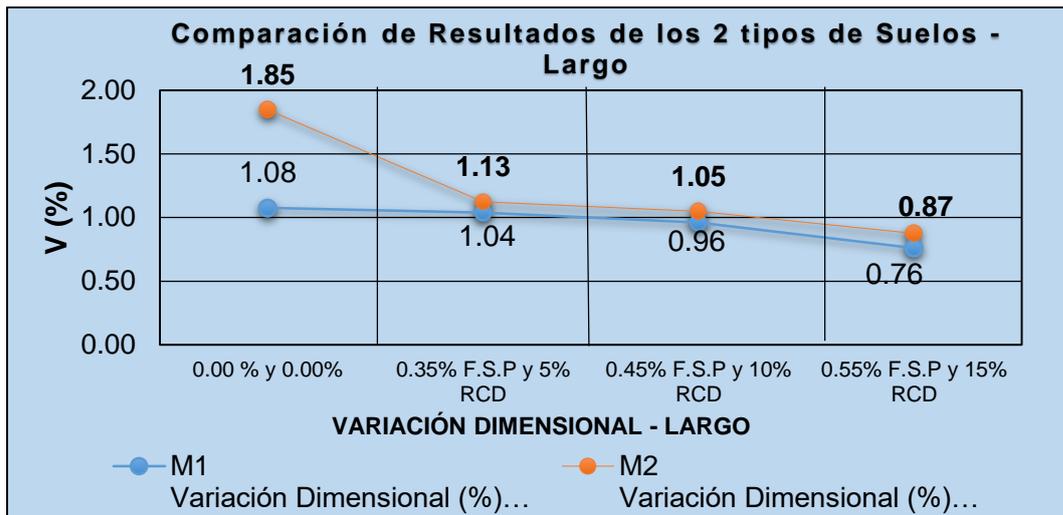
Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 Resistencia_Erosión_Acelerada_M1	16,7500	24	8,22642	1,67921
Resistencia_Erosión_Acelerada_M2	23,8750	24	5,45585	1,11367

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Resistencia_Erosión_Acelerada_M1 - Resistencia_Erosión_Acelerada_M2	-7,12500	3,76843	,76923	-8,71627	-5,53373	-9,263	23	,000

Si existe varianza entre los resultados de una muestra con la otra lo demuestra el cuadro y la gráfica, y se rechaza la H_0 y se acepta la del investigador ya que el p-Valor es menor al 0.05 por ende se acepta la H_1 propuesta por el Investigador.



Si p-valor es ≤ 0.05 se rechaza la (H0) y se acepta la (H1)
 Si p-valor es > 0.05 se acepta la (H0) y se rechaza la (H1)

H₀: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente en el Ensayo de Variación Dimensional – Largo, No variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

H₁: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD influyen positivamente en el ensayo de Variación Dimensional – Largo, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

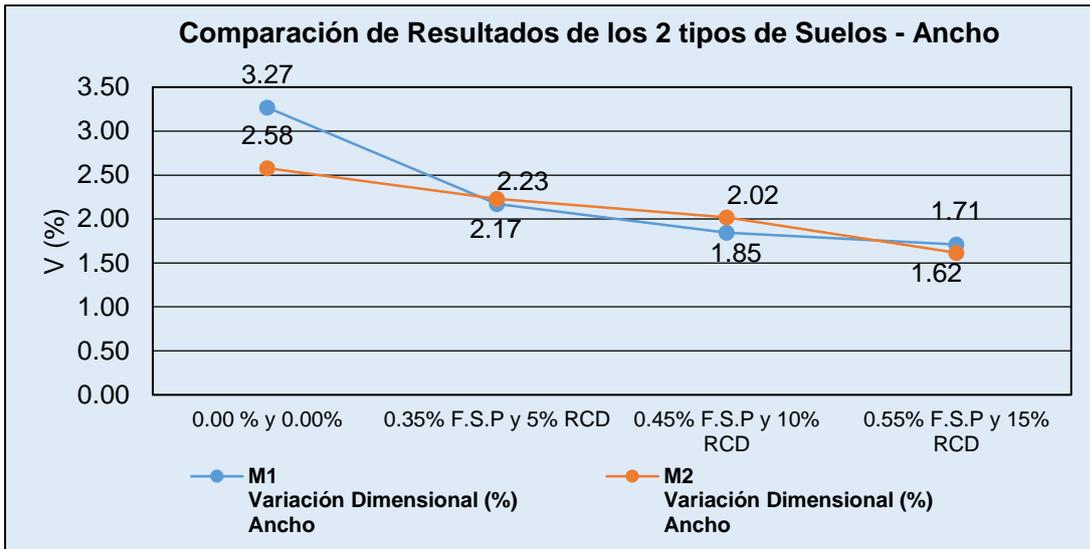
Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 Variación_Dimensional_Largo_M_N01	25,7506	16	,04404	,01101
Variación_Dimensiona_Largo_M_N02	25,6819	16	,10741	,02685

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Variación_Dimensional_Largo_M_N01 - Variación_Dimensiona_Largo_M_N02	,06875	,09280	,02320	,01930	,11820	2,963	15	,010

Si existe la diferencia media entre ambos resultados en la gráfica muestra los resultados de la M N⁰01 por encima, y se acepta la H₁ ya que el p-Valor < 0.05 .



Si p-valor es ≤ 0.05 se rechaza la (H0) y se acepta la (H1)
 Si p-valor es > 0.05 se acepta la (H0) y se rechaza la (H1)

H0: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente en el Ensayo de Variación Dimensional – Ancho, No variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

H1: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD influyen positivamente en el ensayo de Variación Dimensional – Ancho, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

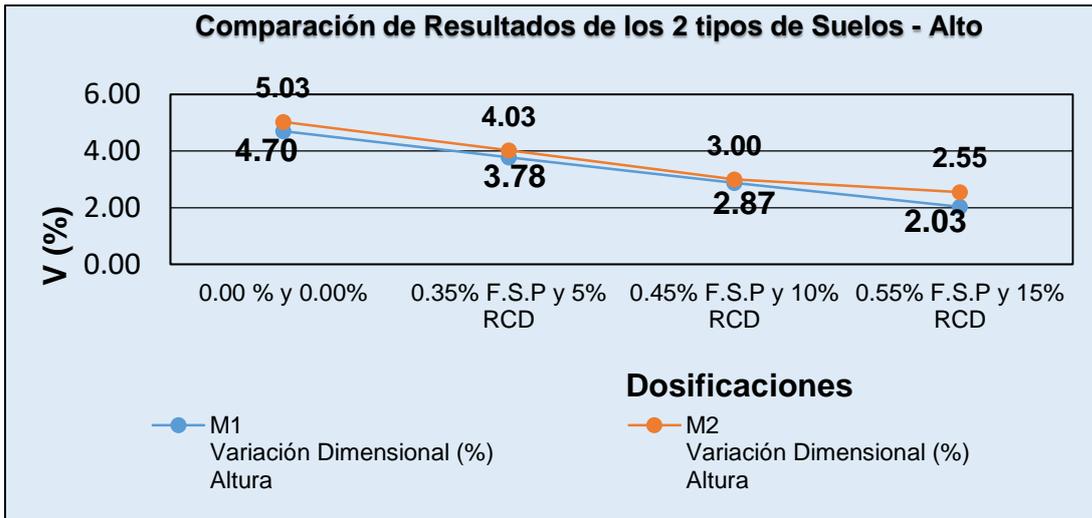
Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 Variación_Dimensional_Ancho_M_Nº01	12,7256	16	,06723	,01681
Variación_Dimensional_Largo_M_Nº02	12,8950	16	,70802	,17701

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Variación_Dimensional_Ancho_M_Nº01 - Variación_Dimensional_Largo_M_Nº02	-,16938	,71647	,17912	-,55115	,21240	-,946	15	,359

Prácticamente no existe una diferencia media y el p-Valor es mayor al 0.05 y en el gráfico se puede observar que se cruzan los resultados y en los dos intermedios los de la M-Nº02 están por encima de los dos resultados de la M-Nº01 por lo tanto se acepta la Hipótesis Nula.



Si p-valor es ≤ 0.05 se rechaza la (H0) y se acepta la (H1)
 Si p-valor es > 0.05 se acepta la (H0) y se rechaza la (H1)

Los adobes estabilizados con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente en el Ensayo de Variación Dimensional – Altura, No variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

H₁: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD influyen positivamente en el ensayo de Variación Dimensional – Altura, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

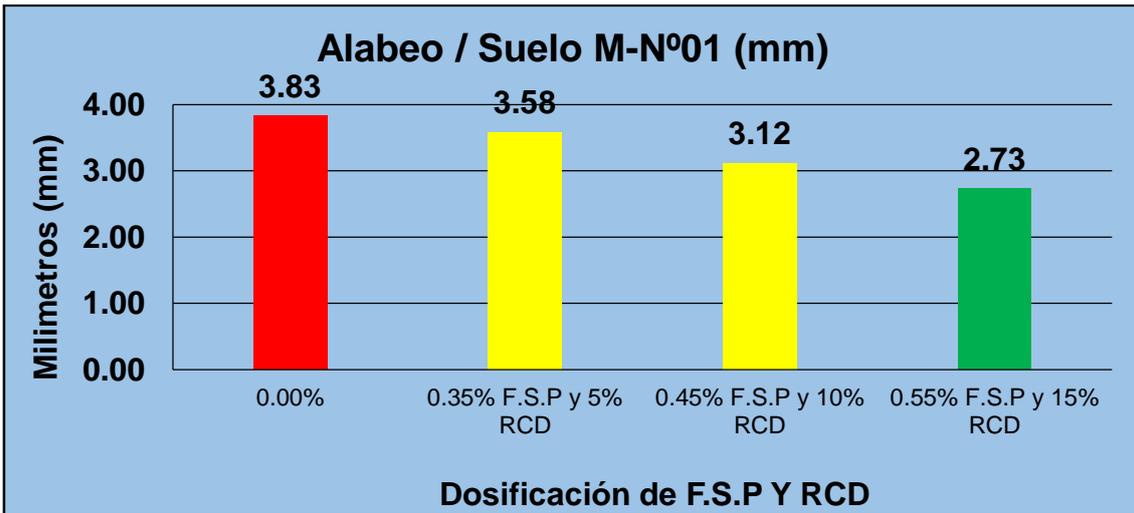
Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 Variación_Dimensional_Altura_M_Nº01	9,6656	16	,11770	,02942
Variación_Dimensional_Altura_M_Nº02	9,6363	16	,11051	,02763

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Variación_Dimensional_Altura_M_Nº01 - Variación_Dimensional_Altura_M_Nº02	,02937	,03415	,00854	,01118	,04757	3,441	15	,004

La diferencia de medias es mínima, en el grafico nos demuestra que los resultados de la M N° 01 están por encima de la M N°02 y el p-Valor < 0.05 por ende se acepta la H₁ propuesta por el Investigador.



Si p-valor es ≤ 0.05 se rechaza la (H₀) y se acepta la (H₁)
 Si p-valor es > 0.05 se acepta la (H₀) y se rechaza la (H₁)

Pruebas de normalidad

	Dosificación	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Alabeo_M_01	Patrón	,293	6	,117	,915	6	,473
	0.35% fibras y 5% RCD	,254	6	,200	,866	6	,212
	0.45% Fibras Y 10% RCD	,315	6	,063	,817	6	,083
	0.55% Fibras y 15% RCD	,325	6	,047	,753	6	,021

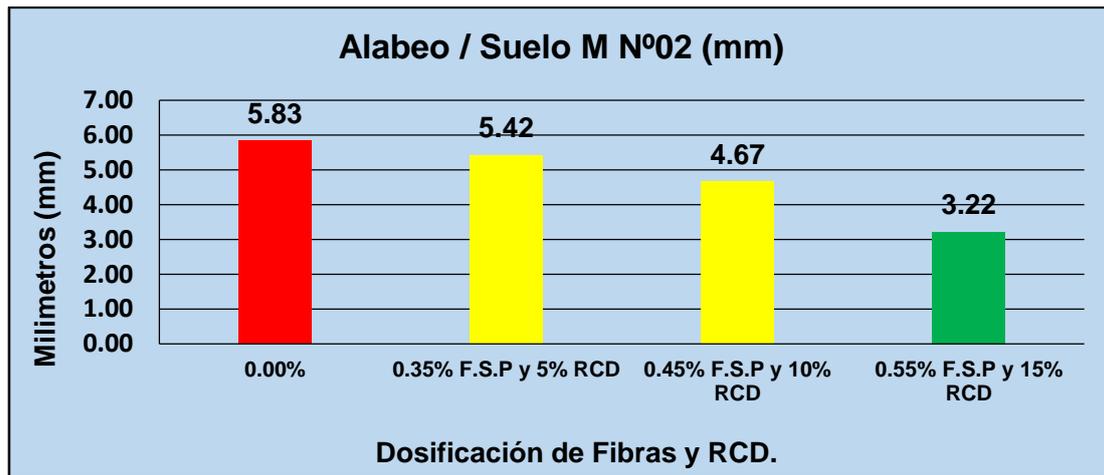
H₀: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, No influyen positivamente en el Alabeo en las unidades de Adobe.

H₁: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente en el Alabeo en las Unidades de Adobe.

Correlaciones

		Dosificación	Alabeo_M_01
Dosificación	Correlación de Pearson	1	-,746**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	24	24
Alabeo_M_01	Correlación de Pearson	-,746**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	24	24

Correlación Negativa Considerable ya que si influyen las fibras y el RCD a manera que disminuye el alabeo cuando incrementa la adición y se acepta la H₁ rechazando la H₀ ya que el p-Valor es menor a 0.05.



Si p-valor es ≤ 0.05 se rechaza la (H0) y se acepta la (H1)
 Si p-valor es > 0.05 se acepta la (H0) y se rechaza la (H1)

Pruebas de normalidad

	Dosificación	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Alabeo_M_N02	Patrón	,401	6	,003	,770	6	,031
	0.35% fibras y 5% RCD	,254	6	,200 [*]	,866	6	,212
	0.45% fibras y 10% RCD	,407	6	,002	,640	6	,001
	0.55% fibras y 15% RCD	,222	6	,200 [*]	,932	6	,597

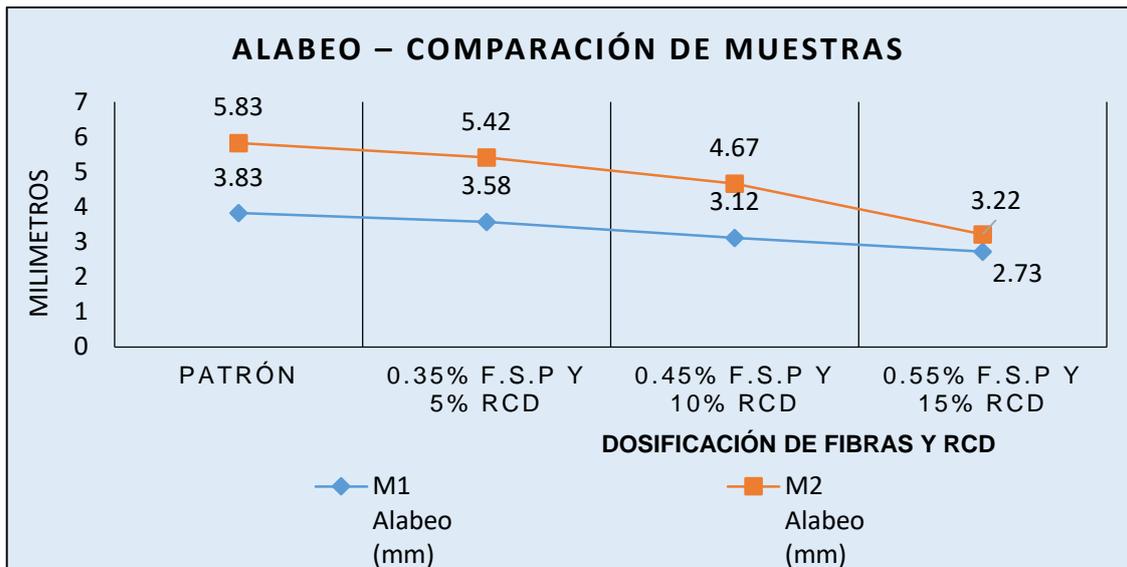
H₀: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, No influyen positivamente en el Alabeo en las unidades de Adobe.

H₁: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influcionan positivamente en el Alabeo en las Unidades de Adobe.

Correlaciones

		Dosificación	Alabeo_M_N02
Dosificación	Correlación de Pearson	1	-,889**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	24	24
Alabeo_M_N02	Correlación de Pearson	-,889**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	24	24

La correlación es negativa fuerte y el p-Valor es significativamente menor al 0.05, lo cual nos permite rechazar la hipótesis Nula y aceptar la H1 propuesta por el investigador.



Si p-valor es ≤ 0.05 se rechaza la (H0) y se acepta la (H1)
 Si p-valor es > 0.05 se acepta la (H0) y se rechaza la (H1)

H₀: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente la resistencia al Alabeo de las unidades, no variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas

H₁: El adobe estabilizado con fibras sintéticas de polipropileno y RCD, influyen positivamente la resistencia al Alabeo de las unidades, variando su incidencia, dependiendo de los tipos de suelo con los que cuenta Chulucanas.

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Alabeo_M_Nº_1	3,3167	24	,57685	,11775
	Alabeo_M_Nº_2	4,8250	24	1,10542	,22564

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior				Superior
Par 1 Alabeo_M_Nº_1 - Alabeo_M_Nº_2	-1,50833	,83401	,17024	-1,86051	-1,15616	-8,860	23	,000

Existe una diferencia entre ambos resultados estando los de la M N^o01 por debajo de los de la M N^o; siendo más óptimos los de la M N^o01 y el p-Valor es significativamente menor al 0.05 por ende se acepta la H₁ propuesta por el investigador y se rechaza la Hipótesis Nula.

**Anexo 37: NORMA TÉCNICA PERUANA E.080 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN
CON TIERRA REFORZADA.**

DIARIO OFICIAL DEL BICENTENARIO


El Peruano

FUNDADO EL 22 DE OCTUBRE DE 1825 POR EL LIBERTADOR SIMÓN BOLÍVAR

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
Nº 121-2017-VIVIENDA**

NORMAS LEGALES

SEPARATA ESPECIAL

Resistencias Mínimas de las Propiedades



Artículo 8.- Esfuerzos de rotura mínimos. Ensayos de laboratorio.

8.1 Los ensayos de laboratorio de esfuerzos de rotura mínimos para medir la Resistencia del material tierra a la compresión (ensayo de compresión en cubos) se realiza conforme al procedimiento siguiente:

- a) La resistencia se mide mediante el ensayo de compresión del material en cubos de 0.1 m de arista.
- b) La resistencia última se calcula conforme a la expresión siguiente: $f_c = 1.0 \text{ MPa} = 10.2 \text{ kgf/cm}^2$
- c) Los cubos de adobes o muestras de tapial deben cumplir con que el promedio de las cuatro mejores muestras (de seis muestras) sea igual o mayor a la resistencia última indicada.
- d) En el caso del tapial, de no existir muestras secas, se recomienda elaborar muestras comprimidas en moldes de 0.1 x 0.1 x 0.15 m. con 10 golpes de un mazo de 5 kg de peso.

8.2 Los ensayos de laboratorio de esfuerzos de rotura mínimos para medir la Resistencia del material tierra a la tracción, se realiza conforme al procedimiento siguiente:

- a) La resistencia se debe medir mediante el ensayo brasileño de tracción, en cilindros de 6" x 12" o 15.24 cm x 30.48 cm de diámetro y largo.
- b) La resistencia última es de $0.08 \text{ MPa} = 0.81 \text{ kgf/cm}^2$.
- c) Las muestras deben tener humedad inicial de 20 % a 25 % para control de adobes y 10 % a 15 % para control de tapial, y un secado cubierto de sol y viento de 28 días, debiendo cumplir con que el promedio de las cuatro mejores muestras (de seis muestras) sea igual o mayor a la resistencia última indicada.

8.3 Los ensayos de laboratorio de esfuerzos de rotura mínimos para medir la Resistencia del mortero a la tracción, se realiza conforme al procedimiento siguiente:

- a) La resistencia se debe medir mediante el ensayo de morteros a tracción indirecta, en probetas de dos adobes unidos por mortero de barro con o sin aditivos naturales, sujetos a compresión de manera similar al ensayo brasileño.
- b) La resistencia última es de $0.012 \text{ MPa} = 0.12 \text{ kgf/cm}^2$.
- c) Se debe cumplir con que el promedio de las cuatro mejores muestras (de seis muestras) sea igual o mayor a la resistencia última indicada.

Ensayos en SITU – De Campo.

ANEXO N° 1. Prueba “Cinta de barro”

Para tener una primera evaluación de la existencia de arcilla en un suelo se puede realizar la prueba “Cinta de barro” (en un tiempo aproximado de 10 minutos).

Utilizando una muestra de barro con una humedad que permita hacer un cilindro de 12 mm de diámetro, colocado en una mano, aplanar poco a poco entre los dedos pulgar e índice, formando una cinta de 4 mm de espesor y dejándola descolgar lo más que se pueda. Si la cinta alcanza entre 20 cm y 25 cm de longitud, el suelo es muy arcilloso. Si se corta a los 10 cm o menos, el suelo tiene poco contenido de arcilla.

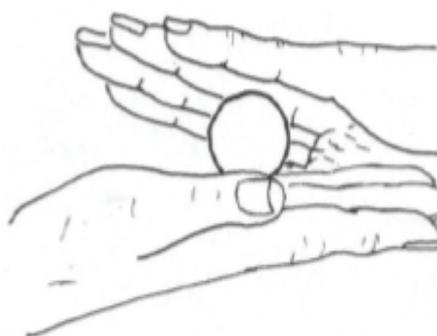
20

NORMAS LEGALES

Viernes 7 de abril de 2017 /  El Peruano

ANEXO N° 2. Prueba “Presencia de arcilla” o “Resistencia seca”

- 2.1. Formar cuatro *bolitas* con tierra de la zona. Utilizar la tierra de la zona que se considera apropiada para emplearla como material de construcción y agregarle una mínima cantidad de agua para hacer cuatro bolitas (ver imagen adjunta). La cantidad de agua es la mínima necesaria para formar sobre las palmas de las manos cada una de las bolitas, sin que éstas se deformen significativamente a simple vista, al secarse.



- 2.2. Dejar secar las cuatro *bolitas*. Las cuatro bolitas deben dejarse secar por 48 horas, asegurando que no se humedezcan o mojen por lluvias, derrames de agua, etc.

- 2.3. Presionar las cuatro bolitas secas. Una vez transcurrido el tiempo de secado, se debe presionar fuertemente cada una de las bolitas con el dedo pulgar y el dedo índice de una mano (ver imagen adjunta). En caso que luego de la prueba, se quiebre, rompa o agriete al menos una sola bolita se debe volver a formar cuatro bolitas con los mismos materiales y dejando secar en las mismas condiciones anteriores.

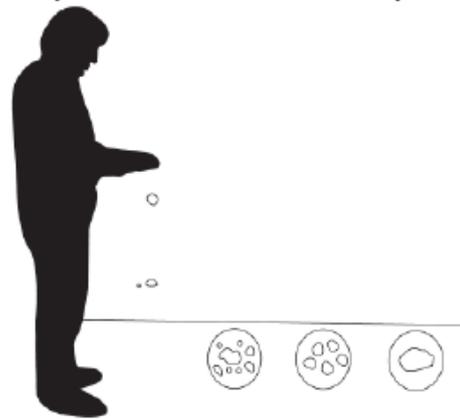


La prueba debe ser realizada por un adulto que participe en la construcción.

- 2.4. Luego del tiempo de secado, se debe repetir la prueba. Si se vuelve a romper, quebrar o agrietar, se debe desechar la cantera de suelo donde se ha obtenido la tierra. Salvo que se mezcle con arcilla o suelo muy arcilloso. En caso, que luego de la prueba no se rompa, no se quiebre o no se agriete ninguna de las cuatro bolitas, dicha cantera puede utilizarse como material de construcción.

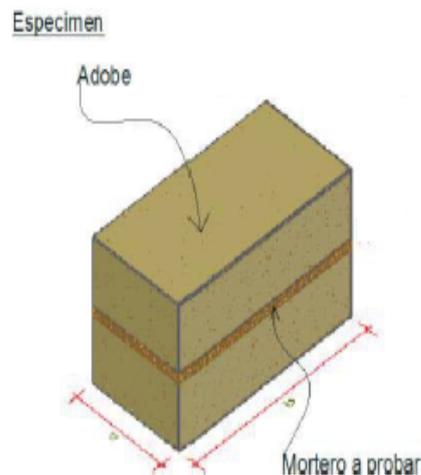
ANEXO N° 3. Prueba "Contenido de humedad" para la construcción con tapial.

- 3.1 Formar una bola con tierra de la zona del tamaño de un puño y comprimirla fuertemente. Soltarla a un suelo firme y plano desde una altura de 1.10 m.
- 3.2 Si la bola se desintegra en el piso, el suelo es demasiado seco.
- 3.3 Si la bola de tierra se rompe en 5 pedazos o más, el contenido de humedad es correcto.
- 3.4 Si la bola se aplasta sin desintegrarse, el contenido de humedad es demasiado alto.



ANEXO N° 4. Prueba de "Control de fisuras" o "Dosificación suelo - arena gruesa"

- 4.1 Se preparan especímenes de prueba (emparedados de dos adobes existentes unidos por morteros nuevos).
Los morteros deben tener la mínima cantidad de agua necesaria para una mezcla trabajable.
- 4.2 En la preparación de los diferentes especímenes, el mortero va aumentando la cantidad de arena gruesa en cada muestra y la cantidad de agua necesaria, empezando por una proporción de una (01) parte de suelo y cero (0) partes de arena gruesa, es decir, una proporción 1:0.



Anexo 38: Ensayos de Campo – Manual para la Construcción de Viviendas de Adobe.

MANUAL PARA LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS DE ADOBE

**Ing. Roberto Morales Morales
Dr. Rafael Torres Cabrejos
Ing. Luis A. Rengifo
Ing. Carlos Irala Candiotti**

Curso de Arquitectura Sostenible en:
http://cursos.arq.com.mx/Curso_de_Arquitectura_Sustentable/

3.2 PRUEBAS DE SELECCION

Son pruebas cuyo resultado nos dará a conocer la calidad de la tierra analizada y si es apropiada para fabricar adobes.

Una vez seleccionada la cantera mediante las pruebas que a continuación se indican; es recomendable, antes de proceder a la producción masiva de adobes, fabricar adobes de prueba y efectuar el control de calidad correspondiente (según 4.6).

PRUEBA GRANULOMETRICA (Prueba de la botella)

Sirve para determinar la proporción de los componentes principales (arena, limos y arcilla) de la tierra.

Llenar con tierra tamizada (utilizar tamiz No. 4) una botella de boca ancha de un litro de capacidad hasta la mitad de su altura

Llenar la parte restante con agua limpia.



Agitar vigorosamente la botella hasta que todas las partículas de la tierra estén en suspensión.



Poner la botella sobre una mesa y esperar que todas las partículas de arena reposen al fondo. Las partículas de arena reposarán inmediatamente. Las partículas de limos y arcilla durante algunas horas.

Finalmente medir las capas para determinar la proporción de arena y limos con arcilla. Se recomienda que la cantidad de arena fluctue entre 1.5 a 3 veces la cantidad de limos y arcilla. Por ejemplo, si tenemos una altura de 3 cm con limos y arcilla, la altura de arena deberá estar comprendida entre 4.5 a 9 cm.

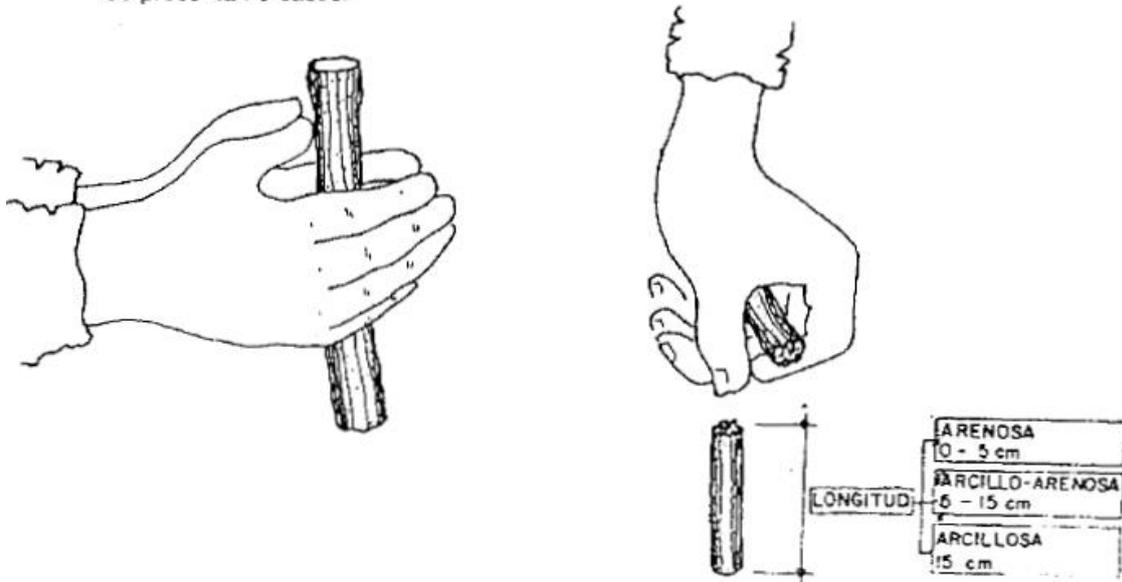


PRUEBA DE PLASTICIDAD (Prueba del rollo)

Sirve para determinar la calidad de la tierra y nos permite saber si ésta es arcillosa, arenosa o arcillo-arenosa.

Consiste en formar con tierra humedecida un rollo de 1.5 cm de diámetro, suspenderlo en el aire y medir la longitud del extremo que se rompe.

Se presentan 3 casos.



TIERRA ARENOSA (INADECUADA)

Cuando el rollo se rompe antes de alcanzar los 5 cm

· TIERRA ARCILLO-ARENOSA (ADECUADA)

Cuando el rollo se rompe al alcanzar una longitud entre 5 y 15 cm

· TIERRA ARCILLOSA (INADECUADA)

Cuando el rollo alcanza una longitud mayor de 15 cm

PRUEBA DE RESISTENCIA (Prueba del disco)

Consiste en amasar tierra húmeda y elaborar 5 discos de 3 cm de diámetro por 1.5 cm de espesor. Dejarlos secar 48 horas y luego tratar de romperlos

Se presentan dos casos

BAJA RESISTENCIA (INADECUADA)

Cuando el disco se aplasta fácilmente

· MEDIA O ALTA RESISTENCIA (ADECUADA)

Cuando el disco se aplasta con dificultad o se rompe con un sonido seco



norma española

UNE 41410

Diciembre 2008

TÍTULO

Bloques de tierra comprimida para muros y tabiques

Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo

Compressed earth blocks for walls and partitions. Definitions, specifications and test methods.

Blocs de terre comprimée pour murs et cloisons. Définitions, spécifications et méthodes d'essai.

CORRESPONDENCIA

OBSERVACIONES

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 41 Construcción cuya Secretaría desempeña AENOR.

Editado e impreso por AENOR
Depósito legal - M 55490/2008

© AENOR 2008
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR

Asociación Española de
Normalización y Certificación

Ciudad 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel: 902 102 201
Fax: 913 104 032

24 Páginas

Grupo 13

Anexo 41 Panel Fotográfico:



Visita a las 4 Canteras Propuestas.



Visita a los lugares donde fabrican Adobe y Ladrillos.



Coordinación con Adoberos, ladrilleros/ expertos en la materia.



El Sr. Dueño y Adobero, ladrillero nos guían según su experiencia sobre la mejor calidad de suelo a trabajar.

Recibiendo información brindada por los expertos en hacer adobes y Ladrillos.

Ensayos empíricos en Campo.



En campo: Para realizar las pruebas Empíricas.



Trituración del Suelo para tamizado y realizar Prueba de Granulometría empírica.



Tamizado del Suelo por malla N° 04mm.



Llenado de los componentes en la botella para la prueba de Granulometría en campo.



Reposo de los elementos en la botella para que se asienten como corresponde.



Toma de datos de las medidas alcanzadas Por los elementos (Arena, Arcilla-Limos)



Trabajando el suelo para el ensayo de prueba de cinta de barro.



Dándole forma a la cinta de barro para posterior tomar la medida.



Tomando las medidas de la prueba de cinta de Barro.



Prueba de Plasticidad / Prueba de rollo.



Medidas de la parte del rollo que se partió y cayó.



Prueba de presencia de arcilla o resistencia Seca.



Muestras para la Prueba de presencia de arcilla o resistencia seca.



Presión que se le aplica vigorosamente a las muestras de la prueba



Para el control de fisuras.



Verificación del Control de Fisuras.



Recolección de los tipos de suelos para sus previos ensayos en el Laboratorio.





Para diferenciar de que cantera es. colección del suelo con sus etiquetas



En el Laboratorio ITLO con las 4 muestras distintas para sus previos ensayos.

Pruebas del Suelo – en el Laboratorio ITLO.



Tamices para la Granulometría



Ensayo de Granulometría por Tamizado.



Pesado de muestras para el ensayo de contenido de humedad.



Especímenes en el proceso de secado para el ensayo de Contenido de humedad.



Preparado de pasta del suelo para el ensayo de Limite Liquido (LL)



Se colocó la pasta en la copa de casa grande



Secado de las pruebas para proceder a tomar sus pesos para el ensayo de Limite Liquido.



Ensayo de Limite Plástico(LP) elaboración de pequeñas esferas con la palma de la mano.



Elaboración de cilindros sobre un vidrio Esmerilado.



Ensayo de Limite Liquido – se procede a secar en el horno para sacar el valor del límite líquido.



Ubicación de botaderos de los Residuos de Construcción y Demolición.



Clasificación de los Residuos de Construcción y Demolición.



Clasificación y Recolección de los Residuos de Construcción y Demolición en los botaderos identificados en el distrito de Chulucanas.



Elaboración de un tamiz con una malla de 4 mm basado en la norma E-0.80



En el contorno de la malla reforzada con madera para que tenga mayor consistencia.



Tamiz listo para el proceso de tamizado del RCD.



Lavado de los RCD para previo secado.



Lavado y limpieza de los RCD, para que este libre de materia orgánica y siga al proceso de secado



Trituración manual de los RCD usando una comba-martillo.



Debajo de los RCD se usó una plancha de Latón para que no tengan contacto directo con M.O.



Limpeza del área donde se procederá al tamizado de los RCD.



Previo tamizado se coloca unos sacos en la parte de abajo para recibir el RCD ya tamizado.



Vaciado del RCD ya triturado al tamiz.



Se puede apreciar el RCD ya en el tamiz.



Con ayuda de una madera se procede a mover de forma pareja para que el tamizado sea homogéneo y rápido.



RCD ya tamizado se procede a ser pesado por cada dosificación que se pretende dar en el proyecto.

Extracción del Material – Suelo a trabajar para la fabricación de los Adobes.



Palanas, sacos y un pico fueron las herramientas para la extracción del suelo a extraer en las distintas canteras que fuimos.



Usado el pico para la recolección del suelo.



Bajando suelo de la parte superior del talud.



Llenado del suelo en sacos para trasladar el material a otro lugar.



Material ya subido en un vehículo de tres ruedas para el traslado.



Listos para trasladar el material (Suelo).



Material ya ubicado y listo para previo Triturado y Tamizado al igual que el RCD.



Trituración del suelo con ayuda de un pisón. y un latón grueso en la parte de abajo



Tamizado del suelo por el tamiz de N° 4 mm para la elaboración de los especímenes.



Llenado del suelo ya tamizado en sacos.



Etiquetas para los pesos del RCD.



Gabera de 0.10 x 0.13 x 0.26 cm para fabricación de los especímenes normales.
Gabera de 0.10 x 0.10 x 0.10 cm (cubos) fabricados para el ensayo de compresión.



Peso de FSP para cada dosificación.



Separado y etiquetado de cada peso de FSP
Para muestra.



Corte de tubería de 6'' para la fabricación de moldes de cilindros de 6'' x 12'' para aplicar el ensayo de Ensayo De Resistencia A La Tracción Indirecta Por Compresión Diametral basado en la Norma E.080 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA (2017).



Molde de PVC para cilindros de 6'' x 12'' o 15.24 cm x 30.48 cm de diámetro y largo.

Fabricación de los especímenes de Adobe.



Tamiz de 4'' para el suelo para la preparación del adobe Patrón



Se comenzó con el tamizado y limpieza de Materia Orgánica del suelo.



Herramientas: Palana, suelo, tamiz para el mezclado previo.



Separación de la M1 y M2 para la elaboración de los adobes de cada muestra.



Remojo y reposo de suelo por cantidades ya pesadas durante 24 horas que facilitarían luego el mezclado.



Previo mezclado del barro con FSP y RCD.



Secado de la Unidades de Adobe.



Control de Calidad de los Adobe Guías.



Mezclado de la FSP y RCD junto con el barro.



Moldeo del barro ya mezclado en los moldes.

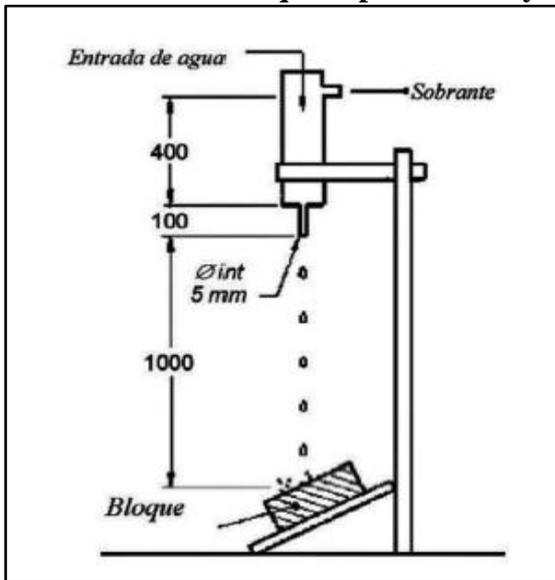


Desmoldeo de los adobes, y los cubos.

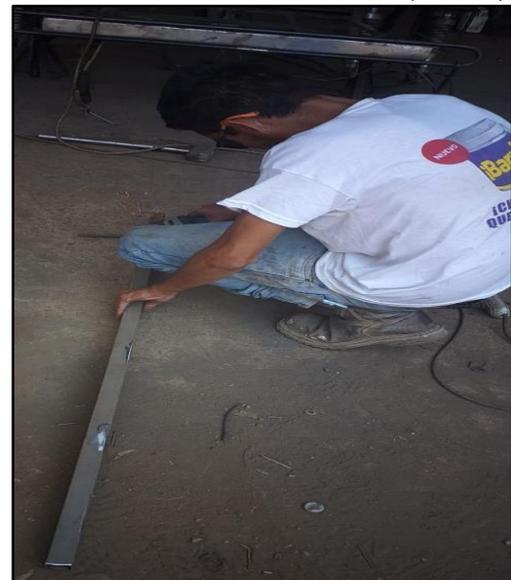


Secado de las muestras bajo sombra – evitando el contacto directo con el sol que provoquen las fisuras, esperando su secado por 28 días basados en la Norma E-0.80.

Fabricación de máquina para el ensayo de Erosión Acelerada Swinburne (SAET)



Esquema del ensayo. Fuente: Asociación Española de Normalización y Certificación, AENOR (2008).



Tubo rectangular galvanizado de altura 1.5 m de 3 x 4 cm.



Platina de 3 mm. De 45 cm x 45 cm



Platina de 1.5 mm de 30 cm x 30 cm.

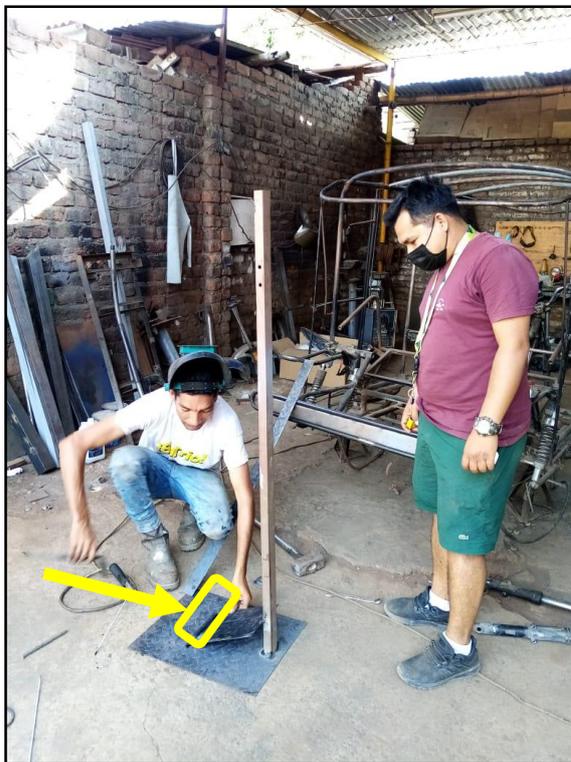
01 platina de Fierro galvanizado de 3 mm, para dar soporte a la unidad de albañilería en este caso es la unidad de adobe a estudio.



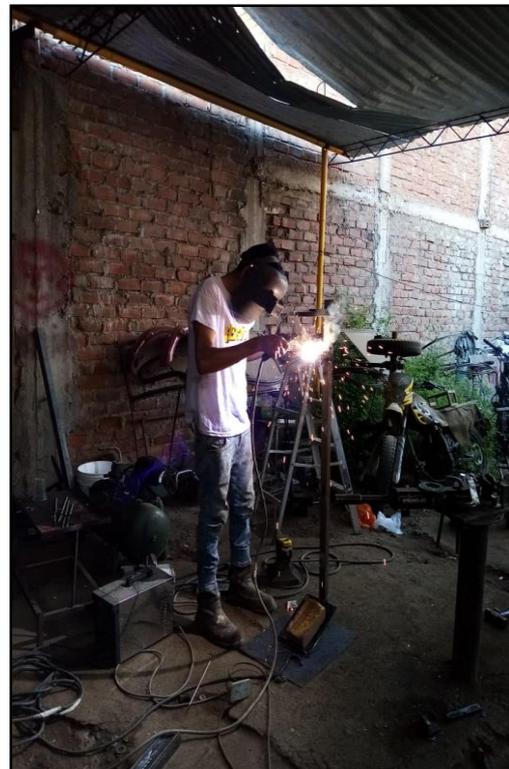
01 platina de Fierro galvanizado de 1.5 mm para dar estabilidad y soporte a la estructura.



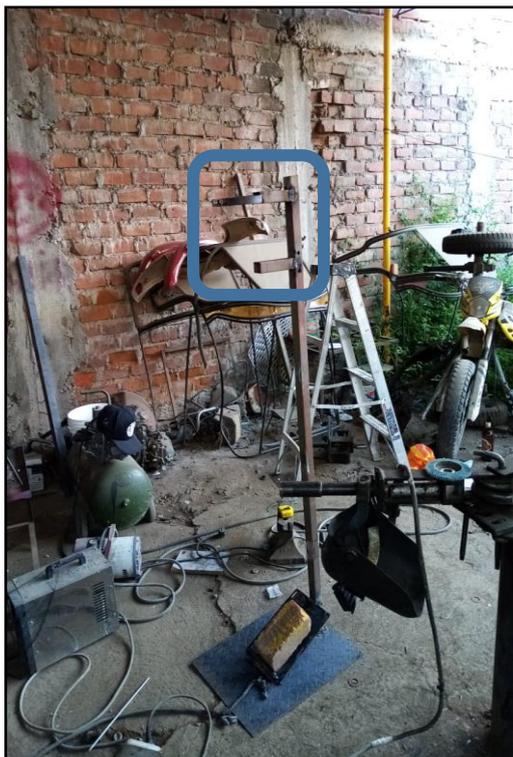
Soldando las dos platinas con el tubo rectangular como se observa en la imagen.



Colocación del tope para que tenga estabilidad la unidad de Adobe.



Soldadura de dos tope uno para asentar el Cilindro de PVC otro para la abrazadera.



Tope para sostener el cilindro y el otro tope ya soldado con la abrazadera para sostener El cilindro de PVC.



Colocación del cilindro de PVC de 50 cm de altura y 4'' de diámetro también la verificación correcta que este a nivel.



Pintado de la estructura de la máquina.



Instalación de la alimentación de agua para el cilindro y de salida para el chorro que caerá a al Adobe.



Se muestra la entrada de agua, la de rebose y la de salida que cae al Adobe.



Se muestra la maquina completa en contacto directo con un caño de agua.



Herramientas, equipos: Wincha, regla, Nivel para tomar las medidas de las dimensiones de las Unidades de Adobe.





Tomando medidas de las dimensiones de los Cubos de: 10 x 10 x 10 cm; para su ensayo previo de Resistencia a la Compresión en el Laboratorio ITLO-PIURA.



Muestra N° 01 – García –Chulucanas; con sus etiquetas después de tomar sus medidas para que se les aplique la Prueba de Resistencia a la Compresión.



Muestra N° 02 – Valladolid – Chulucanas con sus etiquetas correspondientes para que lleven un orden estricto y separados por dosificación para previo ensayo de compresión.



Toma de datos de las dimensiones de los especímenes (Cilindro = de 6'' x 15'') para el ensayo de Resistencia a la Compresión Indirecta por Compresión Diametral de ambas muestras.



Muestra N°01- García con su etiqueta para Llevarla a Laboratorio ITLO y aplicarle el Ensayo de Resistencia de Compresión Indirecta por Compresión Diametral.



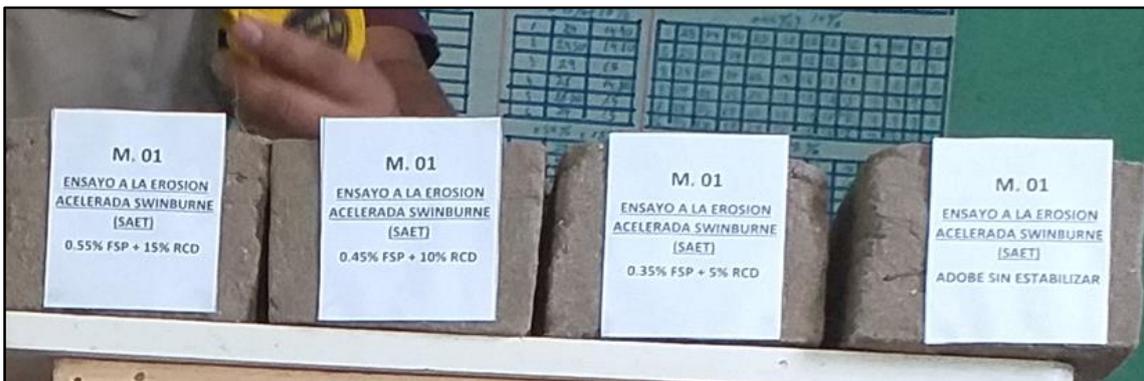
Muestra N°02-Valladolid con su etiqueta en cada muestra de los cilindros para proceder a llevarlas al Laboratorio ITLO-PIURA.



Muestras con su etiqueta cada una, para el Ensayo de Resistencia al Mortero a la Tracción Indirecta para la muestra N° 01 – García y Muestras N°02 – Valladolid.



Muestras con su etiqueta correcta previa antes de llevar a realizarse el ensayo de Erosión Acelerada en base a la Norma Española 41410 AENOR.



Etiquetas de M-N° 01-Garcia, con sus dosificaciones correspondientes dese la muestra patrón para aplicarles el ensayo de Erosión Acelerada.



Etiquetas de M-N° 02-Valladolid, con sus dosificaciones correspondientes dese la muestra patrón para aplicarles el ensayo de Erosión Acelerada.



Toma de medidas y etiquetado de las muestras para su ensayo de Variación Dimensional a las unidades de Adobe tanto a la M-N°01 y M-N°02.



Toma de medidas de Variación Dimensional



Especímenes de la M Nº 01 – García. para su ensayo de Variación Dimensional.



Especímenes de la M Nº 02 – Valladolid - para su ensayo de Variación Dimensional.



Toma de medidas de Alabeo a las dos muestras con su respectivo etiquetado para llevar un orden a la hora de hacerle su ensayo y clasificarlas por su dosificación.



Toma de medidas para el ensayo de Alabeo de las unidades del Adobe para ambas muestras de tipo de Suelo M N° 01 y M N° 02.



Especímenes para el Ensayo de Alabeo de la Muestra N° 01 – García – Chulucanas.



Especímenes para el Ensayo de Alabeo de la Muestra N° 02 – Valladolid – Chulucanas.



Ordenado y acomodado de los especímenes
En la unidad trimobil para llevarlas al
Laboratorio ITLO.



Transporte para trasladar los
especímenes al laboratorio ITLO.



Ordenado según de los especímenes
Según su ensayo que se les aplicara.



Con una muestra para el ensayo de
Compresión al cubo de 10 x 10 x 10 cm.



Se observa al cubo aplicándole la fuerza De Compresión para establecer su Resistencia.



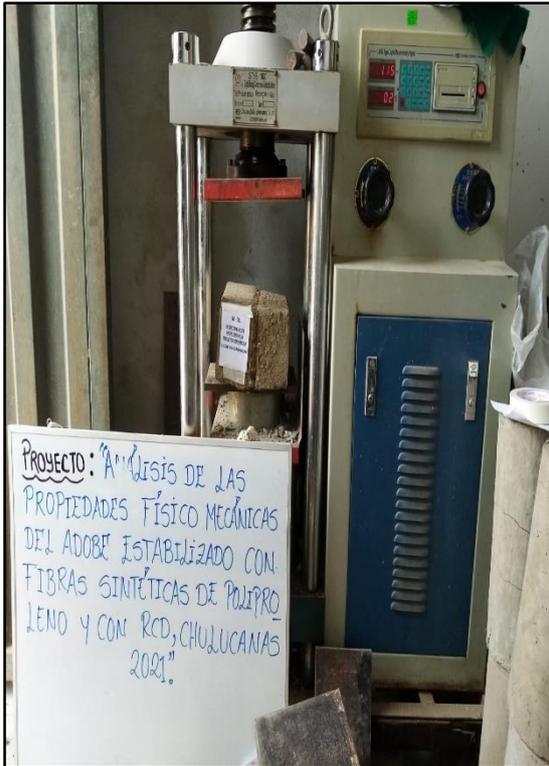
Seleccionado las muestras para el ensayo de Resistencia de Tracción Indirecta por Compresión Diametral a las muestras en Forma de cilindro.



Acomodando el espécimen para la muestra de Resistencia de Tracción Indirecta por Compresión Diametral



Evidencia de los encargados del Proyecto con las muestras en el laboratorio ITLO.



Se aprecia la muestra para el ensayo de Resistencia del Mortero a la Tracción Indirecta.



Se observa en el momento que la muestra llega a su máxima Resistencia del Mortero a la Tracción Indirecta.



Listos para el ensayo de Erosión Acelerada Junto a la máquina que se hizo para aplicar este ensayo.



Una muestra del Adobe ya en posición inclinada a los 27° grados cayéndole el Chorro de agua como indica la norma Española 4141- AENOR.



Mostrando otra muestra que aplicándole El Ensayo de Erosión Acelerada.



Mostrando a detalle la oquedad en el momento que el chorro impacta con el Adobe



Mostrando las muestras después de haberles aplicado su ensayo de Erosión Acelerada de Swimburne en el orden de la derecha hacia la izquierda: Desde la muestra Patrón, muestra de 0.35% de fibras y 5% RCD; 0.45% de fibras y 10% de RCD; 0.55% de fibras y 15% RCD.



Muestra obtenida con mejor resultado De 0.55% de fibras y 15% RCD.



Aplicando la muestra de Alabeo.



Aplicando el Ensayo de Variación Dimensional, tomando las medidas Correspondientes a los Adobes de La Muestra -N° 01 – García.



Aplicando el Ensayo de Variación Dimensional, tomando las medidas Correspondientes a los Adobes de la Muestra -N° 02 – Valladolid.