

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI**

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA

CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE  
ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS  
FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN  
CALLERIA - UCAYALI**

Tesis para optar por el título profesional de:

INGENIERO CIVIL

CIRO ARMANDO DÁVILA BOCANEGRA

LUIS ALEXANDER RIOS PRADO

Pucallpa, Perú

2024



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**COMISIÓN DE GRADOS Y TÍTULOS**



**ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 003-2024**

**GRADUANDO :** Bach. CIRO ARMANDO DAVILA BOCANEGRA  
 Bach. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO

**TEMA :** "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERIA - UCAYALI"

**ASESOR :** DR. DAVID ABEL GONZALEZ MANRIQUE DE LARA

CRITERIOS	PUNTAJE			
	3	2	1	0
<b>I- PRESENTACION</b>				
* MOTIVACION		X		
* TONO DE VOZ		X		
* CALIDAD DE MATERIAL AUDIOVISUAL		X		
<b>II- DESARROLLO DE CONTENIDO</b>				
* SECUENCIA		X		
* DOMINIO DE VOZ			X	
* USO ADECUADO DEL MATERIAL		X		
* VALIDEZ DE LOS HALLAZGOS	X			
<b>III- ABSOLUCION DE PREGUNTAS</b>				
* RESPONDE A LAS PREGUNTAS FORMULADAS POR EL JURADO		X		
<b>IV- APORTE CIENTIFICO Y TECNOLOGICO</b>				
* AL DESARROLLO DE LA COMUNIDAD		X		
* A LA PROFESION	X			

**EVALUACION**

- EXCELENCIA 26 A 30 PUNTOS
- UNANIMIDAD 21 A 25 PUNTOS
- MAYORIA 16 A 20 PUNTOS
- DESAPROBADO 15 A MENOS

**CALIFICACION FINAL:**

PUNTAJE : 21 / 30

**CONCLUSIONES:**

APROBADO POR : UNANIMIDAD

DESAPROBADO POR :

**JURADO EVALUADOR**

  
 Dr. FERNANDO RAFAEL LEAN  
 PRESIDENTE

  
 Mg. DEVYN OMAR DONAYRE HERNANDEZ  
 MIEMBRO

  
 Mg. HORACIO SORIANO ALAVA  
 MIEMBRO

  
 M.SC. CLOTILDE RÍOS HIDALGO DE CERNA  
 SECRETARIA ACADÉMICA

PUCALLPA, 19 DE ENERO DEL 2024



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**COMISIÓN DE GRADOS Y TÍTULOS**



**TESIS TITULADO : "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERIA – UCAYALI "**

**ELABORADO POR:** Bach. CIRO ARMANDO DAVILA BOCANEGRA

Bach. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO

**APROBADO POR :**

Dr. FERNANDO RAFAEL LEAN  
PRESIDENTE

Mg. DEVYN OMAR DONAYRE HERNANDEZ  
MIEMBRO

Mg. HORACIO SORIANO ALAVA  
MIEMBRO

Dr. DAVID ABEL GONZALEZ MANRIQUE DE LARA  
ASESOR DE TESIS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

# CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

N° V/0636-2023 .

La Dirección de Producción Intelectual de la Universidad Nacional de Ucayali, hace constar por la presente, que el trabajo académico de investigación, titulado:

"DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERIA - UCAYALI"

Autor(es) : DÁVILA BOCANEGRA, CIRO ARMANDO  
RIOS PRADO, LUIS ALEXANDER  
Facultad : INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL  
Escuela : ING. CIVIL  
Asesor(a) : Dr. GONZÁLEZ MANRIQUE DE LARA, DAVID ABEL

Presenta un **porcentaje de similitud de 8%**, verificado en el Sistema Antiplagio URKUND/OURIGINAL, De acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO, el cual indica que todo trabajo de investigación no debe superar el 10%. **En tal sentido, se declara, que el presente trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud**, procediéndose a emitir la presente Constancia de Originalidad de Trabajo de Investigación (COTI) a solicitud del asesor.

En señal de conformidad se firma y sella el presente documento.

Fecha: 25/10/2023



Mg. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA  
Director de Producción Intelectual





UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN**

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo César Amador Davila BecerraAutor de la tesis titulada: Diseño de un Prototipo para producir Unidades de A. B. con la Evaluación de las características Físicas Agrícolas Particulares de Camote en Gallaria Ucayali.Sustentada el año: 2024Asesor(a): Dr. David Abel Gonzalez Henrique de LaraFacultad: Ingeniería de Sistemas e Ingeniería CivilEscuela Profesional: Ingeniería Civil

Autorizo la publicación:

PARCIAL

TOTAL

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali ([www.repositorio.unu.edu.pe](http://www.repositorio.unu.edu.pe)), bajo los siguientes términos:

**Primero:** Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

**Segundo:** Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 19 / 01 / 2024Email: caadabo1@hotmail.com Firma: Teléfono: 999975483 DNI: 71909179



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, Luis Alexander Rios Prado

Autor de la tesis titulada: Diseño de un Prototipo para producir Unidades de Albarilería con la Evaluación de las Características físicas agregando Partículas de Conchillo en Calería Ucayali

Sustentada el año 2024

Asesor(a): David Abel Gonzalez Manrique de Lara

Facultad: Facultad de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Civil

Escuela Profesional: Ingeniería Civil

Autorizo la publicación:

PARCIAL

TOTAL

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali ([www.repositorio.unu.edu.pe](http://www.repositorio.unu.edu.pe)), bajo los siguientes términos:

**Primero:** Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

**Segundo:** Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 19 / 01 / 2024

Email: riosp.alexander@gmail.com Firma: [Firma]

Teléfono: 972958851 DNI: 72174411

[www.repositorio.unu.edu.pe](http://www.repositorio.unu.edu.pe)  
repositorio@unu.edu.pe

## DEDICATORIA

A Dios por brindarme salud para poder materializar todos mis objetivos. A mis padres, mi abuelita y mi hermana por su apoyo y amor incondicional. A mis amigos, ingenieros y personas maravillosas que se involucraron en el proceso, por su ayuda y consejos que permitieron el desarrollo de la presente investigación.

***Luis Alexander***

Dedico esta investigación en primer lugar a Dios, por darme salud, fuerza y la inteligencia para afrontar y superar los problemas de la vida. A mis padres, Cpc. Ciro Davila y Prof. Ema Bocanegra, por su amor y apoyo incondicional en mi formación personal y profesional; a la Abog. Thalía Olivas por sus consejos y apoyo incondicional en toda mi carrera profesional, A mi hermana, Cpc. Tatiana Davila y sobrina Ariana Chen, por el apoyo día a día que me brindan. A mis amigos y docentes quienes desean los mejores éxitos en todos mis objetivos trazados en la vida personal y profesional.

***Ciro Armando***

## **AGRADECIMIENTOS.**

- A Dios, por brindarnos salud, que es fundamental para el logro de nuestros objetivos.
- A nuestros padres, por su amor, cariño y apoyo en todo momento de nuestras vidas e impulsarnos a seguir adelante
- Al Dr. David Abel Gonzalez Manrique de Lara, por aceptar asesorar el presente trabajo de investigación, el cual es un aporte para la carrera profesional de Ingeniería Civil.
- A la Universidad Nacional de Ucayali y a los docentes de nuestra Escuela Profesional de Ingeniería Civil, por brindarnos las facultades para nuestra correcta formación profesional.
- A la Escuela Profesional de Ingeniería Civil y a los Laboratorios de la Universidad Nacional de Ucayali por facilitarnos sus instalaciones para la realización de los ensayos respectivos.
- A todas las personas cercanas a nosotros que nos alentaron desde un primer momento y formaron parte del proceso.

### ***Los tesistas***

## RESUMEN

En la presente Investigación, se tuvo como finalidad diseñar un prototipo de Unidad de Albañilería agregando partículas de Confitillo, cuyas dimensiones fueron de 24 cm x 13 cm x 9 cm, fabricados a base de arcilla, agua, confitillo, cemento y agua según las dosificaciones planteadas en la Provincia de Coronel Portillo. Para luego evaluar y clasificar sus propiedades físicas (Alabeo, Resistencia a la Compresión, Variación Dimensional, Absorción) según los parámetros establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones (E.070 Albañilería). El proceso de fabricación de las Unidades de Albañilería se realizó de manera manual con la ayuda de una máquina a presión para el moldeado y compactado, y siguiendo las recomendaciones establecidas por las Normas Técnicas Peruanas (399.604 y 399.613) para los ensayos realizados. La investigación es Aplicada y Mixta, Cualitativa debido a que se hace un descarte de las dosificaciones que afectan a la calidad y trabajabilidad de la mezcla para la producción del prototipo de Unidad de Albañilería y es Cuantitativo debido a que se evalúan las hipótesis con datos numéricos obtenidos en los ensayos de laboratorio. En cuanto a la población del proyecto estuvo formado por las Unidades de Albañilería con dosificaciones de adición de partículas de confitillo, a partir de ello, teniendo en cuenta que se proyectaron 243 dosificaciones y por cada una de las dosificaciones se realizaron 3 muestras para descarte según resistencia a la Compresión, se seleccionaron las 3 mejores dosificaciones para proceder con los ensayos de laboratorio a los 7, 14 y 28 días. Los resultados obtenidos fueron contrastados con las hipótesis planteadas, mediante estadística inferencial, tomando como referencia una unidad de albañilería comercial con fines estructurales. Por lo tanto, se concluyó que la dosificación más óptima para el prototipo de Unidad de Albañilería es la 1322-12.5 A, la cual está compuesto de 54.0% de Arcilla, 12% de Confitillo, 10.0% de Arena, 24.0% de Cemento y 12.5% de Agua; siendo esta la propuesta normativa de unidad de Albañilería que podría trabajar para muros portantes, teniendo esta principalmente una resistencia a la compresión de 72.79 kg/cm<sup>2</sup>. además, se evidencia que, mediante los ensayos realizados en la presente investigación, que el uso del confitillo en la



arcilla mejora sus propiedades mecánicas y esto a su vez, podría mejorar la trabajabilidad de los muros estructurales en las edificaciones dentro del distrito de Callería.

Palabras clave: Unidad de Albañilería, Prototipo, Dosificación, Confitillo, Compresión.

## ABSTRACT

In this Research, the purpose was to design a prototype of a Masonry Unit adding Confitillo particles, whose dimensions were 24 cm x 13 cm x 9 cm, manufactured from clay, water, confitillo, cement and water according to the dosages. raised in the Province of Coronel Portillo. To then evaluate and classify its physical properties (Warping, Compression Resistance, Dimensional Variation, Absorption) according to the parameters established in the National Building Regulations (E.070 Masonry). The manufacturing process of the Masonry Units was carried out manually with the help of a pressure machine for molding and compacting, and following the recommendations established by the Peruvian Technical Standards (399,604 and 399,613) for the tests carried out. The research is Applied and Mixed, Qualitative because the dosages that affect the quality and workability of the mixture for the production of the Masonry Unit prototype are discarded, and it is Quantitative because the hypotheses are evaluated with numerical data. obtained in laboratory tests. As for the population of the project, it was made up of the Masonry Units with dosages of addition of confitillo particles, from this, considering that 243 dosages were projected and for each of the dosages, 3 samples were made for discard according to Compression resistance, the 3 best dosages were selected to proceed with the laboratory tests at 7, 14 and 28 days. The results obtained were contrasted with the proposed hypotheses, using inferential statistics, taking as reference a commercial masonry unit for structural purposes. Therefore, it was concluded that the most optimal dosage for the Masonry Unit prototype is 1322-12.5 A, which is composed of 54.0% Clay, 12.0% Confitillo, 10.0% Sand, 24.0% Cement and 12.5% Water; This is the regulatory proposal for a Masonry unit that could work for load-bearing walls, mainly having a compression resistance of 72.79 kg/cm<sup>2</sup>. Furthermore, it is evident that, through the tests carried out in the present investigation, that the use of confitillo in clay improves its mechanical properties and this, in turn, could improve the workability of the structural walls in buildings within the Calleria district.

*Keywords: Masonry Unit, prototype, Dosing, Confitillo, compression*

## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>vii</b>
<b>AGRADECIMIENTOS. ....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE GENERAL .....</b>	<b>xii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>xvi</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>xxii</b>
<b>CAPITULO I .....</b>	<b>1</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Descripción y Fundamentación del Problema.....</b>	<b>1</b>
1.1.1. Descripción del problema.....	1
1.1.2. Fundamentación del Problema.....	2
<b>1.2. Formulación del Problema.....</b>	<b>4</b>
1.2.1. Problema General.....	4
1.2.2. Problema Específicos.....	4
<b>1.3. Objetivos.....</b>	<b>5</b>
1.3.1. Objetivo General.....	5
1.3.2. Objetivo Específicos.....	5
<b>1.4. Justificación e Importancia.....</b>	<b>6</b>
1.4.1. Justificación.....	6
1.4.2. Importancia.....	7
<b>1.5. Limitaciones y Alcances.....</b>	<b>7</b>
1.5.1. Limitaciones.....	7
1.5.2. Alcances.....	8
<b>1.6. Hipótesis.....</b>	<b>8</b>
1.6.1. Hipótesis General.....	8
1.6.2. Hipótesis Específicas.....	8
<b>1.7. Sistema de Variables – Dimensiones e Indicadores.....</b>	<b>9</b>
1.7.1. Variable Independiente.....	9
1.7.2. Variable Dependiente.....	10
<b>1.8. Definición Operacional de Variables, Dimensiones e Indicadores.....</b>	<b>11</b>
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>12</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>



4.1.3. Ensamblaje de la Máquina.....	49
<b>4.2. Resultados a los Ensayos Realizados.....</b>	<b>50</b>
4.2.1. Ensayo de Límites de Consistencia.....	50
4.2.2. Ensayo de Granulometría por Tamizado.....	59
4.2.3. Ensayo de Equivalente de Arena.....	71
4.2.4. Ensayo de Abrasión de los Ángeles.....	73
<b>4.3. Selección de Dosificaciones para el Prototipo de Unidad de Albañilería.....</b>	<b>83</b>
4.3.1. Resultados de Resistencia a Compresión para el descarte de las Dosificaciones Propuestas .....	93
<b>4.4. Proceso de Elaboración de las Unidades de Albañilería con las Dosificaciones Seleccionadas.....</b>	<b>108</b>
4.4.1. Elaboración del Prototipo de Unidad de Albañilería con Partículas de Confitillo.....	109
<b>4.5. Ensayos Correspondientes a la Norma Técnica Peruana E.070 Albañilería.....</b>	<b>110</b>
4.5.1. Ensayo de Variación Dimensional.....	110
4.5.2. Ensayo de Alabeo en las Unidades de Albañilería.....	149
4.5.3. Ensayo de Absorción.....	160
4.5.4. Ensayo de Resistencia a la Compresión.....	172
<b>4.6. Clasificación Del Prototipo De Unidad De Albañilería Agregando Partículas De Confitillo. .....</b>	<b>184</b>
<b>4.7. Costo del Prototipo de Unidad de Albañilería Agregando Partículas de Confitillo.....</b>	<b>188</b>
<b>4.8. Reducción de Monóxido de Carbono por el Prototipo de Unidad de Albañilería Agregando Partículas de Confitillo.....</b>	<b>193</b>
<b>4.9. Identificación del Prototipo de Unidad de Albañilería más Óptimo.....</b>	<b>195</b>
<b>4.10. Ventajas y Desventajas del Prototipo de Unidad de Albañilería Agregando Partículas de Confitillo y su aporte a la Ingeniera Civil Regional.....</b>	<b>196</b>
<b>4.11. Análisis Estadístico.....</b>	<b>197</b>
<b>CAPITULO V.....</b>	<b>219</b>
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	219
5.1. DISCUSIÓN.....	219
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>221</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>223</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>224</b>
<b>ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA.....</b>	<b>232</b>
<b>ANEXO 3. ENSAYOS DE LABORATORIO – GRANULOMETRÍA.....</b>	<b>233</b>
<b>ANEXO 4. ENSAYOS DE LABORATORIO – LÍMITE LÍQUIDO.....</b>	<b>244</b>
<b>ANEXO 5. ENSAYOS DE LABORATORIO – LÍMITE PLÁSTICO.....</b>	<b>252</b>



<b>ANEXO 6. ENSAYOS DE LABORATORIO – EQUIVALENTE DE ARENA.....</b>	<b>260</b>
<b>ANEXO 7. ENSAYOS DE LABORATORIO – ABRASIÓN DE LOS ÁNGELES.....</b>	<b>269</b>
<b>ANEXO 8. ENSAYOS DE LABORATORIO – CONTENIDO DE HUMEDAD.....</b>	<b>279</b>
<b>ANEXO 9. ENSAYOS DE LABORATORIO – VARIACIÓN DIMENSIONAL.....</b>	<b>281</b>
<b>ANEXO 10. ENSAYOS DE LABORATORIO – ALABEO.....</b>	<b>293</b>
<b>ANEXO 11. ENSAYOS DE LABORATORIO – CONTENIDO DE HUMEDAD.....</b>	<b>305</b>
<b>ANEXO 12. ENSAYOS DE LABORATORIO – RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.....</b>	<b>318</b>
<b>ANEXO 13. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN.....</b>	<b>331</b>
<b>ANEXO 14. FICHAS TÉCNICAS DEL PROTOTIPO DE ALBAÑILERÍA MÁS ÓPTIMOS.....</b>	<b>336</b>
<b>ANEXO 15. PANEL FOTOGRÁFICO GENERAL.....</b>	<b>339</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Factores de Emisión para Ladrilleras .....	2
<b>Tabla 2</b> Variables, Dimensiones e Indicadores .....	11
<b>Tabla 3</b> Material Predominante en las Paredes Exteriores de Vivienda Coronel Portillo .....	18
<b>Tabla 4</b> Granulometría del Agregado Fino .....	24
<b>Tabla 5</b> Valor de K según el número de golpes .....	27
<b>Tabla 6</b> Índices de Plasticidad .....	29
<b>Tabla 7</b> Clasificación de Suelos según Equivalente de Arena.....	30
<b>Tabla 8</b> Cargas, Según Granulometría .....	31
<b>Tabla 9</b> Clase de Unidad de Albañilería para Fines Estructurales.....	35
<b>Tabla 10</b> Uso de la Unidad de Albañilería para Fines Estructurales.....	36
<b>Tabla 11</b> Límite de Consistencia ASTM D4318- Muestra N° 01- Arcilla (1).....	52
<b>Tabla 12</b> Límite de Consistencia ASTM D4318- Muestra N° 01- Arcilla (2).....	53
<b>Tabla 13</b> Límite de Consistencia ASTM D4318- Muestra N° 02- Arcilla (1).....	54
<b>Tabla 14</b> Límite de Consistencia ASTM D4318- Muestra N° 02- Arcilla (2).....	54
<b>Tabla 15</b> Límite de Consistencia ASTM D4318- Muestra N° 03- Arcilla (1).....	55
<b>Tabla 16</b> Límite de Consistencia ASTM D4318- Muestra N° 03- Arcilla (2).....	56
<b>Tabla 17</b> Validación de Resultados, Precisión y Tendencia- Límite Líquido- Arcilla.....	57
<b>Tabla 18</b> Validación de Resultados, Precisión y Tendencia- Límite Plástico-Arcilla .....	58
<b>Tabla 19</b> Validación de Resultados, Precisión y Tendencia- Índice Plástico- Arcilla .....	59
<b>Tabla 20</b> Muestra N°01 Arcilla- Peso Analizado- 500 gr .....	60
<b>Tabla 21</b> Muestra N°02 Arcilla- Peso Analizado- 500 gr .....	62
<b>Tabla 22</b> Muestra N°03 Arcilla – Peso Analizado- 500 gr.....	63
<b>Tabla 23</b> Resumen de los Resultados de los Ensayos de Granulometría- Arcilla .....	65
<b>Tabla 24</b> Muestra N°01 Confitillo- Peso Analizado- 5000 gr.....	66
<b>Tabla 25</b> Muestra N°02 Confitillo- Peso Analizado- 5000 gr.....	67
<b>Tabla 26</b> Muestra N° 03 Confitillo- Peso Analizado – 5000 gr.....	69

<b>Tabla 27</b> Resumen de los Resultados de los Ensayos de Granulometría- Confitillo .....	70
<b>Tabla 28</b> Ensayo de Equivalente de Arena- Muestras N°01, N°02, N°03, N°04 .....	72
<b>Tabla 29</b> Ensayo de Desgaste por Abrasión – Muestra N°01- Confitillo.....	74
<b>Tabla 30</b> Ensayo de Desgaste por Abrasión- Muestra N°02- Confitillo.....	76
<b>Tabla 31</b> Ensayo de Desgaste por Abrasión – Muestra N°03- Confitillo.....	78
<b>Tabla 32</b> Validación de Resultados, Precisión y Dispersión - Desgaste por Abrasión.....	80
<b>Tabla 33</b> Validación de Resultados, Precisión y Dispersión- Uniformidad.....	82
<b>Tabla 34</b> Dosificaciones Propuestas.....	83
<b>Tabla 35</b> Resultados para Descarte.....	93
<b>Tabla 36</b> Resultados Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 7 Días .....	111
<b>Tabla 37</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 7 Días- Largo ...	112
<b>Tabla 38</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 7 Días- Ancho..	113
<b>Tabla 39</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 7 Días- Altura...	114
<b>Tabla 40</b> Resultados Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 7 Días .....	115
<b>Tabla 41</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 7 Días- Largo ...	116
<b>Tabla 42</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 7 Días- Ancho..	117
<b>Tabla 43</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 7 Días- Altura...	118
<b>Tabla 44</b> Resultados Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 7 Días .....	119
<b>Tabla 45</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 7 Días- Largo ...	120
<b>Tabla 46</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 7 Días- Ancho..	121
<b>Tabla 47</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 7 Días- Altura...	122
<b>Tabla 48</b> Resultados Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 14 Días .....	123
<b>Tabla 49</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 14 Días- Largo .	124

<b>Tabla 50</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 14 Días- Ancho	125
<b>Tabla 51</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 14 Días- Altura.	126
<b>Tabla 52</b> Resultados Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 14 Días .....	127
<b>Tabla 53</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 14 Días- Largo.	128
<b>Tabla 54</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 14 Días- Ancho	129
<b>Tabla55</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 14 Días- Altura..	130
<b>Tabla 56</b> Resultados Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 14 Días- .....	131
<b>Tabla 57</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 14 Días- Largo.	132
<b>Tabla 58</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 14 Días- Ancho	133
<b>Tabla 59</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 14 Días- Altura.	134
<b>Tabla 60</b> Resultados Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 28 Días .....	135
<b>Tabla 61</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 28 Días- Largo.	136
<b>Tabla 62</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 28 Días - Ancho	137
<b>Tabla 63</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 28 Días - Altura	138
<b>Tabla 64</b> Resultados Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 28 Días .....	139
<b>Tabla 65</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 28 Días - Largo	140
<b>Tabla 66</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 28 Días - Ancho	141
<b>Tabla 67</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 28 Días - Altura	142
<b>Tabla 68</b> Resultados Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 28 Días .....	143
<b>Tabla 69</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 28 Días- Largo.	144
<b>Tabla 70</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 28 Días- Ancho	145
<b>Tabla 71</b> Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 28 Días- Altura.	146

<b>Tabla 72</b> Cálculo de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1312- A12.5- 7 Días.....	149
<b>Tabla 73</b> Cálculo de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1313- A12.5- 7 Días.....	150
<b>Tabla 74</b> Cálculo de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1322- A12.5- 7 Días.....	151
<b>Tabla 75</b> Cálculo de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1312- A12.5- 14 Días.....	152
<b>Tabla 76</b> Cálculo de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1313- A12.5- 14 Días.....	153
<b>Tabla 77</b> Cálculo de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1322- A12.5- 14 Días.....	154
<b>Tabla 78</b> Cálculo de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1312- A12.5- 28 Días.....	155
<b>Tabla 79</b> Cálculo de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1313- A12.5- 28 Días.....	156
<b>Tabla 80</b> Cálculo de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1322- A12.5- 28 Días.....	157
<b>Tabla 81</b> Cálculo de Ensayo de Absorción – Dosificación 1312- A12.5- 7 Días .....	161
<b>Tabla 82</b> Cálculo de Ensayo de Absorción – Dosificación 1313- A12.5- 7 Días .....	162
<b>Tabla 83</b> Cálculo de Ensayo de Absorción – Dosificación 1322- A12.5- 7 Días .....	163
<b>Tabla 84</b> Cálculo de Ensayo de Absorción – Dosificación 1312- A12.5- 14 Días .....	164
<b>Tabla 85</b> Cálculo de Ensayo de Absorción – Dosificación 1313- A12.5- 14 Días .....	165
<b>Tabla 86</b> Cálculo de Ensayo de Absorción – Dosificación 1322- A12.5- 14 Días .....	166
<b>Tabla 87</b> Cálculo de Ensayo de Absorción – Dosificación 1312- A12.5- 28 Días .....	167
<b>Tabla 88</b> Cálculo de Ensayo de Absorción – Dosificación 1313- A12.5- 28 Días .....	168
<b>Tabla 89</b> Cálculo de Ensayo de Absorción – Dosificación 1322- A12.5- 28 Días .....	169
<b>Tabla 90</b> Cálculo de Ensayo de Resistencia a Compresión – Dosificación 1312- A12.5- 7 Días .....	173
<b>Tabla 91</b> Cálculo de Ensayo de Resistencia a Compresión – Dosificación 1313- A12.5- 7 Días .....	174
<b>Tabla 92</b> Cálculo de Ensayo de Resistencia a Compresión – Dosificación 1322- A12.5- 7 Días .....	175
<b>Tabla 93</b> Cálculo de Ensayo de Resistencia a Compresión – Dosificación 1312- A12.5- 14 Días .....	176



<b>Tabla 94</b> Cálculo de Ensayo de Resistencia a Compresión – Dosificación 1313- A12.5- 14	
Días .....	177
<b>Tabla 95</b> Cálculo de Ensayo de Resistencia a Compresión – Dosificación 1322- A12.5- 14	
Días .....	178
<b>Tabla 96</b> Cálculo de Ensayo de Resistencia a Compresión – Dosificación 1312- A12.5- 28	
Días .....	179
<b>Tabla 97</b> Cálculo de Ensayo de Resistencia a Compresión – Dosificación 1313- A12.5- 28	
Días .....	180
<b>Tabla 98</b> Cálculo de Ensayo de Resistencia a Compresión – Dosificación 1322- A12.5- 28	
Días .....	181
<b>Tabla 99</b> Comparación de Resultados con la Norma E. 070 – Dosificación 1312- A12.5..	184
<b>Tabla 100</b> Comparación de Resultados con la Norma E. 070 – Dosificación 1313- A12.5	185
<b>Tabla 101</b> Comparación de Resultados con la Norma E. 070 – Dosificación 1322- A12.5	187
<b>Tabla 102</b> Cuadro de Costos – Dosificación 1312- A12.5.....	189
<b>Tabla 103</b> Cuadro de Costos – Dosificación 1313- A12.5.....	190
<b>Tabla 104</b> Cuadro de Costos – Dosificación 1322- A12.5.....	192
<b>Tabla 105</b> Contaminantes que Genera el Proceso Constructivo De La Unidad De Albañilería	
.....	193
<b>Tabla 106</b> Prueba de Hipótesis - Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 28 Días	
.....	197
<b>Tabla 107</b> Prueba de Hipótesis - Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 28 Días	
.....	198
<b>Tabla 108</b> Prueba de Hipótesis- Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 28 Días	
.....	199
<b>Tabla 109</b> Grados de Libertad para Prueba de Hipótesis- Variación Dimensional .....	201
<b>Tabla 110</b> Prueba de Hipótesis – Alabeo - Dosificación 1312- A12.5- 28 Días .....	203
<b>Tabla 111</b> Prueba de Hipótesis - Alabeo – Dosificación 1313- A12.5- 28 Días .....	203

<b>Tabla 112</b> Prueba de Hipótesis - Alabeo – Dosificación 1322- A12.5- 28 Días .....	204
<b>Tabla 113</b> Grados de Libertad para Prueba de Hipótesis- Alabeo .....	206
<b>Tabla 114</b> Prueba de Hipótesis - Ensayo de Absorción – Dosificación 1312- A12.5- 28 Días .....	208
<b>Tabla 115</b> Prueba de Hipótesis - Ensayo de Absorción – Dosificación 1313- A12.5- 28 Días .....	209
<b>Tabla 116</b> Prueba de Hipótesis - Ensayo de Absorción – Dosificación 1322- A12.5- 28 Días .....	209
<b>Tabla 117</b> Grados de Libertad para Prueba de Hipótesis- Absorción.....	211
<b>Tabla 118</b> Prueba de Hipótesis - Resistencia a Compresión – Dosificación 1312- A12.5- 28 Días .....	213
<b>Tabla 119</b> Prueba de Hipótesis - Resistencia a Compresión – Dosificación 1313- A12.5- 28 Días .....	214
<b>Tabla 120</b> Prueba de Hipótesis - Resistencia a Compresión – Dosificación 1322- A12.5- 28 Días .....	215
<b>Tabla 121</b> Grados de Libertad para Prueba de Hipótesis- Compresión .....	217

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Medidas de Alabeo.....	33
<b>Figura 2</b> Vista de Planta del Prototipo de la Unidad de Albañilería .....	44
<b>Figura 3</b> Vista en Perfil del Prototipo de la Unidad de Albañilería .....	44
<b>Figura 4</b> Vista Isométrica del Prototipo de la Unidad de Albañilería.....	44
<b>Figura 5</b> Base de la Prensa para el Ensamblaje de la Máquina.....	46
<b>Figura 6</b> Cuerpo de la Prensa para el Ensamblaje de la Máquina .....	46
<b>Figura 7</b> Estructura Interna para el Ensamblaje de la Máquina .....	47
<b>Figura 8</b> Cubierta Matriz para el Ensamblaje de la Máquina.....	48
<b>Figura 9</b> Palanca de Fuerza para el Ensamblaje de la Máquina.....	48
<b>Figura 10</b> Ensamblaje Final de la Máquina.....	49
<b>Figura 11</b> Gráfico de Fluidez - Arcilla Muestra N°01- Límites de Consistencia .....	53
<b>Figura 12</b> Gráfico de Fluidez - Arcilla Muestra N°02- Límites de Consistencia .....	55
<b>Figura 13</b> Gráfico de Fluidez - Arcilla Muestra N°03- Límites de Consistencia .....	56
<b>Figura 14</b> Curva Granulométrica- Muestra N° 01- Arcilla.....	61
<b>Figura 15</b> Curva Granulométrica- Muestra N° 02- Arcilla .....	63
<b>Figura 16</b> Curva Granulométrica- Muestra N° 03- Arcilla .....	64
<b>Figura 17</b> Curva Granulométrica- Muestra N° 01- Confitillo .....	67
<b>Figura 18</b> Curva Granulométrica- Muestra N° 02- Confitillo .....	68
<b>Figura 19</b> Curva Granulométrica- Muestra N° 03- Confitillo .....	70
<b>Figura 20</b> Gráfica de Resultados Del Ensayo de Abrasión- Gradación D- Muestra N°01... 76	76
<b>Figura 21</b> Gráfica de Resultados Del Ensayo de Abrasión- Gradación D- Muestra N°02... 78	78
<b>Figura 22</b> Gráfica de Resultados Del Ensayo de Abrasión- Gradación D- Muestra N°03... 80	80
<b>Figura 23</b> Gráfica de Porcentajes de Insumos de la Dosificación 1312-A12.5.....	106
<b>Figura 24</b> Gráfica de Porcentajes de Insumos de la Dosificación 1313-A12.5.....	107
<b>Figura 25</b> Gráfica de Porcentajes de Insumos de la Dosificación 1322-A12.5.....	107
<b>Figura 26</b> Gráfica Ensayos de Variación Dimensional – Dosif 1312-12.5A.....	147

<b>Figura 27</b>	Gráfica Ensayos de Variación Dimensional – Dosif 1313-12.5A.....	148
<b>Figura 28</b>	Gráfica Ensayos de Variación Dimensional – Dosif 1322-12.5A.....	148
<b>Figura 29</b>	Gráfica Variación ensayos de Alabeo en Milímetros – Dosif 1312-12.5A.....	158
<b>Figura 30</b>	Gráfica Variación ensayos de Alabeo en Milímetros– Dosif 1313-12.5A .....	159
<b>Figura 31</b>	Gráfica Variación ensayos de Alabeo en Milímetros – Dosif 1322-12.5A.....	159
<b>Figura 32</b>	Gráfica Variación ensayos de Absorción – Dosif 1312-12.5A.....	170
<b>Figura 33</b>	Gráfica Variación ensayos de Absorción– Dosif 1313-12.5A.....	171
<b>Figura 34</b>	Gráfica Variación ensayos de Absorción– Dosif 1322-12.5A.....	171
<b>Figura 35</b>	Gráfica Variación ensayos de Compresión en kgf/cm <sup>2</sup> – Dosif 1312-12.5A .....	182
<b>Figura 36</b>	Gráfica Variación ensayos de Compresión en kgf/cm <sup>2</sup> – Dosif 1313-12.5A .....	183
<b>Figura 37</b>	Gráfica Variación ensayos de Compresión en kgf/cm <sup>2</sup> – Dosif 1322-12.5A .....	183
<b>Figura 38</b>	Falla de Grietas en el Prototipo de Unidad de Albañilería.....	219
<b>Figura 39</b>	Se coloca un porcentaje de la muestra en los grupos de tamices .....	233
<b>Figura 40</b>	Se Acomodan los tamices para trasladarlos.....	233
<b>Figura 41</b>	Se coloca el grupo de tamices en la máquina tamizadora .....	234
<b>Figura 42</b>	Se prende la máquina para el ensayo .....	234
<b>Figura 43.</b>	Muestra N°01 Arcilla.....	235
<b>Figura 44.</b>	Muestra N°02 Arcilla.....	236
<b>Figura 45.</b>	Muestra N°03 Arcilla.....	237
<b>Figura 46.</b>	Muestra N°01 Confitillo.....	238
<b>Figura 47.</b>	Muestra N°02 Confitillo.....	239
<b>Figura 48.</b>	Muestra N°03 Confitillo.....	240
<b>Figura 49.</b>	Muestra N°01, 02 y 03 Arcilla .....	241
<b>Figura 50</b>	Validación de Resultados - Arcilla .....	242
<b>Figura 51.</b>	Validación de Resultados - Confitillo .....	243
<b>Figura 52</b>	Separación del material a utilizar para el ensayo.....	244
<b>Figura 53</b>	El Material separado junto al tamiz N°40.....	244

<b>Figura 54</b>	Colocación del material en el tamiz .....	245
<b>Figura 55</b>	Tamizado del material .....	245
<b>Figura 56</b>	Material pasante Tamiz N°40 .....	246
<b>Figura 57</b>	Se Humedece la muestra .....	246
<b>Figura 58</b>	Homogenización de la muestra .....	247
<b>Figura 59</b>	Colocación del material homogenizado en la copa.....	247
<b>Figura 60</b>	Material colocado en la copa de casa grande.....	248
<b>Figura 61</b>	Se hace la separación en la muestra y se procede a los golpes.....	248
<b>Figura 62</b>	Se procede a sacar las muestras en los recipientes.....	249
<b>Figura 63</b>	Se toman 3 muestras para diferentes rangos de golpes.....	249
<b>Figura 64</b>	Pesado de los recipientes vacíos .....	250
<b>Figura 65</b>	Pesado de los recipientes con la muestra .....	250
<b>Figura 66</b>	Colocación de los recipientes en el horno .....	251
<b>Figura 67</b>	Los recipientes sacados del horno son pesados nuevamente .....	251
<b>Figura 68</b>	Selección de una proporción del ensayo del Límite Líquido .....	252
<b>Figura 69</b>	Se forma una esfera con las manos .....	252
<b>Figura 70</b>	Se procede a realizar rollitos con las palmas de las manos.....	253
<b>Figura 71</b>	Se hacen varias muestras hasta el menor espesor sin romperse.....	253
<b>Figura 72</b>	Las muestras hechas se colocan en recipientes.....	254
<b>Figura 73</b>	Se pasan los recipientes con la muestra .....	254
<b>Figura 74</b>	Los datos son apuntados en una ficha .....	255
<b>Figura 75</b>	Las muestras son puestas al horno posteriormente .....	255
<b>Figura 76</b>	Muestra 01 arcilla – Límites de consistencia .....	256
<b>Figura 77</b>	Muestra 02 arcilla – Límites de consistencia .....	257
<b>Figura 78</b>	Muestra 03 arcilla – Límites de consistencia .....	258
<b>Figura 79</b>	Validación de Resultados – Límites de consistencia .....	259
<b>Figura 80</b>	Se toma la porción de arena y los materiales a utilizar .....	260



<b>Figura 81</b>	Se humedece la porción de arena .....	260
<b>Figura 82</b>	Se trabaja la muestra en forma triangular .....	261
<b>Figura 83</b>	Se toma el muestreador en la parte superior .....	261
<b>Figura 84</b>	Se uniformiza la muestra con la ayuda de una espátula .....	262
<b>Figura 85</b>	Se prepara un embudo para vaciar la muestra .....	262
<b>Figura 86</b>	Se pasa por el embudo lentamente .....	263
<b>Figura 87</b>	Se coloca toda la muestra en el recipiente .....	263
<b>Figura 88</b>	Se toman 4 muestras .....	264
<b>Figura 89</b>	Las muestras son llevadas al horno por 2 o 3 horas .....	264
<b>Figura 90</b>	En los medidores se colocan agua destilada .....	265
<b>Figura 91</b>	Colocamos agua destilada más una solución química .....	265
<b>Figura 92</b>	Se colocan las muestras de arena en la mezcla .....	266
<b>Figura 93</b>	Se dan algunos golpes para asentar los finos de la arena .....	266
<b>Figura 94</b>	Luego se colocan en el agitador mecánico por 45 segundos .....	267
<b>Figura 95</b>	Se lavan las muestras y se deja reposar para luego medir los finos .....	267
<b>Figura 96</b>	Equivalente de Arena .....	268
<b>Figura 97</b>	Separamos aproximadamente 5 kg de material .....	269
<b>Figura 98</b>	Se traslada el material a la máquina de abrasión .....	269
<b>Figura 99</b>	Se coloca el material dentro de la máquina de Abrasión .....	270
<b>Figura 100</b>	Se agarran las bolas de acero .....	270
<b>Figura 101</b>	Se toman 6 bolas de acero para el ensayo .....	271
<b>Figura 102</b>	Se colocan los aceros dentro de la máquina de Abrasión .....	271
<b>Figura 103</b>	Se cierra la puerta de la máquina .....	272
<b>Figura 104</b>	Se aseguran los pernos de la máquina de Abrasión .....	272
<b>Figura 105</b>	Se enciende la máquina de Abrasión .....	273
<b>Figura 106</b>	Pasado el tiempo del ensayo se retira el material .....	273
<b>Figura 107</b>	Se retira el desperdicio mediante el tamiz N°12 .....	274

<b>Figura 108</b>	Se pesa el material tamizado .....	274
<b>Figura 109</b>	Desgaste por Abrasión- muestra 01 .....	275
<b>Figura 110</b>	Desgaste por Abrasión- muestra 02 .....	276
<b>Figura 111</b>	Desgaste por Abrasión- muestra 03 .....	277
<b>Figura 112</b>	Desgaste por Abrasión- Validación de Resultados .....	278
<b>Figura 113</b>	Se toma el peso de las taras sin material .....	279
<b>Figura 114</b>	Se llenan las taras con un porcentaje de material .....	279
<b>Figura 115</b>	Luego de pesar las taras se colocan al horno.....	280
<b>Figura 116</b>	Luego las taras se sacan para pesarlos nuevamente .....	280
<b>Figura 117</b>	Se colocan las Unidades en una Ubicación Factible para el Ensayo .....	281
<b>Figura 118</b>	Se Seleccionan las Unidades a Medir .....	281
<b>Figura 119</b>	Luego se Toman las 4 Medidas para Ancho.....	282
<b>Figura 120</b>	Luego se Toman las 4 Medidas para Largo.....	282
<b>Figura 121</b>	Se Toman las 4 Medidas para la Altura .....	283
<b>Figura 122</b>	Se Registran los Datos en las Hojas de Registro .....	283
<b>Figura 123</b>	<i>Dosificación 1312- A12.5- Variación Dimensional- 7 días.....</i>	284
<b>Figura 124</b>	<i>Dosificación 1313- A12.5- Variación Dimensional-7 días.....</i>	285
<b>Figura 125</b>	<i>Dosificación 1322- A12.5- Variación Dimensional-7 días.....</i>	286
<b>Figura 126</b>	<i>Dosificación 1312- A12.5- Variación Dimensional-14 días.....</i>	287
<b>Figura 127</b>	<i>Dosificación 1313- A12.5- Variación Dimensional-14 días.....</i>	288
<b>Figura 128</b>	<i>Dosificación 1322- A12.5- Variación Dimensional-14 días.....</i>	289
<b>Figura 129</b>	<i>Dosificación 1312- A12.5- Variación Dimensional-28 días.....</i>	290
<b>Figura 130</b>	<i>Dosificación 1313- A12.5- Variación Dimensional-28 días.....</i>	291
<b>Figura 131</b>	<i>Dosificación 1322- A12.5- Variación Dimensional-28 días.....</i>	292
<b>Figura 132</b>	Se Colocan los ladrillos para realizar el ensayo.....	293
<b>Figura 133</b>	Seleccionamos la Unidad a Medir .....	293
<b>Figura 134</b>	Se Limpia las caras con la ayuda de una brocha.....	294

<b>Figura 135</b>	Se toman las medidas de las diagonales.....	294
<b>Figura 136</b>	Las medidas se toman en ambas caras (superior e Inferior) de la Unidad.....	295
<b>Figura 138</b>	Se registran los datos en las hojas de registro .....	295
<b>Figura 139</b>	<i>Dosificación 1312- A12.5- Alabeo-7 días.....</i>	296
<b>Figura 140</b>	<i>Dosificación 1313- A12.5- Alabeo-7 días.....</i>	297
<b>Figura 142</b>	<i>Dosificación 1322- A12.5- Alabeo-7 días.....</i>	298
<b>Figura 143</b>	<i>Dosificación 1312- A12.5- Alabeo-14 días.....</i>	299
<b>Figura 144</b>	<i>Dosificación 1313- A12.5- Alabeo-14 días.....</i>	300
<b>Figura 145</b>	<i>Dosificación 1322- A12.5- Alabeo-14 días.....</i>	301
<b>Figura 146</b>	<i>Dosificación 1312- A12.5- Alabeo-28 días.....</i>	302
<b>Figura 147</b>	<i>Dosificación 1313- A12.5- Alabeo-28 días.....</i>	303
<b>Figura 148</b>	<i>Dosificación 1322- A12.5- Alabeo-28 días.....</i>	304
<b>Figura 149</b>	Se Identifican los ladrillos para realizar el ensayo .....	305
<b>Figura 150</b>	Las Unidades se colocan en el Horno .....	305
<b>Figura 151</b>	Se colocan a una temperatura de 110° por 24 horas.....	306
<b>Figura 152</b>	Luego de las 24 horas, se colocan a enfriarse por 4 horas más. ....	306
<b>Figura 153</b>	Pasado las 4 horas, se registra el peso seco. ....	307
<b>Figura 154</b>	Luego se sumergen las Unidades de Albañilería en agua .....	307
<b>Figura 155</b>	Las Unidades se mantienen sumergidas por 24 horas más.....	308
<b>Figura 156</b>	Se Registra el peso húmedo dentro de los 5 minutos de sacados del agua ..	308
<b>Figura 157</b>	<i>Dosificación 1312- A12.5- Humedad-7 días .....</i>	309
<b>Figura 158</b>	<i>Dosificación 1313- A12.5- Humedad-7 días .....</i>	310
<b>Figura 159</b>	<i>Dosificación 1322- A12.5- Humedad-7 días .....</i>	311
<b>Figura 160</b>	<i>Dosificación 1312- A12.5- Humedad-14 días .....</i>	312
<b>Figura 161</b>	<i>Dosificación 1313- A12.5- Humedad-14 días .....</i>	313
<b>Figura 162</b>	<i>Dosificación 1322- A12.5- Humedad-14 días .....</i>	314
<b>Figura 163</b>	<i>Dosificación 1312- A12.5- Humedad-28 días .....</i>	315

<b>Figura 164</b> Dosificación 1313- A12.5- Humedad-28 días .....	316
<b>Figura 165</b> Dosificación 1322- A12.5- Humedad-28 días .....	317
<b>figura 166</b> Se Preparan los ladrillos para el ensayo .....	318
<b>figura 167</b> Se configura la Máquina para el ensayo.....	318
<b>figura 168</b> Se colocan las bases para la Unidad de Albañilería .....	319
<b>figura 169</b> Se coloca la Unidad de Albañilería en la máquina.....	319
<b>figura 170</b> Se Enciende la máquina de Compresión.....	320
<b>figura 171</b> La máquina se detiene cuando la unidad llega a la rotura .....	320
<b>figura 172</b> Se retira la unidad de albañilería de la máquina .....	321
<b>figura 173</b> Se registra la carga de rotura .....	321
<b>Figura 174</b> Dosificación 1312- A12.5- Compresión- 7 días.....	322
<b>Figura 175</b> Dosificación 1313-A12.5- Compresión- 7 días.....	323
<b>Figura 176</b> Dosificación 1322- A12.5- Compresión- 7 días.....	324
<b>Figura 177</b> Dosificación 1312- A12.5- Compresión- 14 días.....	325
<b>Figura 178</b> Dosificación 1313- A12.5- Compresión- 14 días.....	326
<b>Figura 179</b> Dosificación 1322- A12.5- Compresión- 14 días.....	327
<b>Figura 180</b> Dosificación 1312- A12.5- Compresión- 28 días.....	328
<b>Figura 181</b> Dosificación 1313- A12.5- Compresión- 28 días.....	329
<b>Figura 182</b> Dosificación 1322- A12.5- Compresión- 28 días.....	330
<b>Figura 183</b> Calibración De Balanzas De 6000 g; 12000; 15Kg .....	331
<b>Figura 184</b> Calibración Horno De Laboratorio .....	332
<b>Figura 185</b> Calibración De La Máquina De Los Ángeles .....	333
<b>Figura 186</b> Calibración Tamizador Eléctrico .....	334
<b>Figura 187</b> Calibración Prensa De Concreto .....	335
<b>Figura 188</b> Ficha Técnica Propuesta Normativa Dosificación 1312 – 12.5 A.....	336
<b>Figura 189</b> Ficha Técnica Propuesta Normativa Dosificación 1313 – 12.5 A.....	337
<b>Figura 190</b> Ficha Técnica Propuesta Normativa Dosificación 1322 – 12.5 A.....	338

<b>figura 191</b>	Zarandeado del material confitillo .....	339
<b>figura 192</b>	Preparación del material a utilizar .....	339
<b>figura 193</b>	Selección de los insumos para fabricar el prototipo.....	340
<b>figura 194</b>	Transporte de las Unidades de Albañilería .....	340
<b>figura 195</b>	Almacenaje de las Unidades de Albañilería.....	341
<b>figura 196</b>	Pesado de los insumos para la fabricación de la unidad (1) .....	341
<b>figura 197</b>	Pesado de los insumos para la fabricación de la unidad (2) .....	342
<b>figura 198</b>	Pesado del agua para la mezcla de los insumos .....	342
<b>figura 199</b>	Insumos para la preparación de la mezcla .....	343
<b>figura 200</b>	Preparación de la mezcla adicionando agua .....	343
<b>figura 201</b>	Dosificación rechazada debido a estar muy saturada.....	344
<b>figura 202</b>	Preparación de la mezcla de los insumos.....	344
<b>figura 203</b>	Mezcla lista para la fabricación del prototipo .....	345
<b>figura 204</b>	Colocación de la mezcla preparada en la máquina .....	345
<b>figura 205</b>	Fabricación del prototipo de Unidad de Albañilería (1) .....	346
<b>figura 206</b>	Fabricación del prototipo de Unidad de Albañilería (2) .....	346
<b>figura 207</b>	Fabricación del prototipo de Unidad de Albañilería (3) .....	347
<b>figura 208</b>	Fabricación del prototipo de Unidad de Albañilería (4) .....	347
<b>figura 209</b>	Fabricación del prototipo de Unidad de Albañilería (5) .....	348
<b>figura 210</b>	Fabricación del prototipo de Unidad de Albañilería (6) .....	348
<b>figura 211</b>	Fabricación del prototipo de Unidad de Albañilería (7) .....	349
<b>figura 212</b>	Fabricación del prototipo de Unidad de Albañilería (8) .....	349
<b>figura 213</b>	Resistencia Dosificación Seleccionada (1) .....	350
<b>figura 214</b>	Resistencia Dosificación Seleccionada (2) .....	350
<b>figura 215</b>	Resistencia Dosificación Seleccionada (3) .....	351
<b>figura 216</b>	Resistencia Dosificación Seleccionada (4) .....	351

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Descripción y Fundamentación del Problema

##### 1.1.1. Descripción del problema

La construcción es una de las actividades que el hombre viene realizando desde hace muchos años, y fue la construcción que permitió el desarrollo de las culturas tanto en el aspecto físico y social. Desde el principio del hombre en el mundo de la construcción siempre optó por buscar los mejores materiales que en su momento el entorno le permitía tener, ya sea madera, barro, piedra, y muchos otros.

Luego del desarrollo de diversas formas de fabricación de las materias primas, encontramos uno de los materiales más antiguos de la construcción que son las unidades de albañilería, las cuales se utilizaron desde 9000 a.C. y que con el paso del tiempo se fueron desarrollando hasta convertirse en un producto con mayor duración y confiabilidad al paso de los años.

En el siglo XVII, en conjunto con el inicio de la Revolución Industrial, empezó la industrialización en la fábrica de ladrillos, con la invención de máquinas destinadas para la producción de estas. En el Perú, los ladrillos de arcilla llegaron en la época de la colonia española, y la primera fábrica de ladrillos construida en Lima en el año 1856 (San Bartolome, Construcciones de Albañilería, 1994, pág. 3).

La forma de producción del ladrillo artesanal, luego de haberse fabricado el ladrillo a base de tierra, arcilla y cal es introducirlo al horno. Según la Línea de base del “Plan A Limpiar el Aire - CONAM 2004” y la Dirección General de Salud Ambiental – del año 2009 se consideró que “la actividad ladrillera es la segunda actividad socioeconómica, después del transporte, que más contaminantes emite a la atmósfera”. El principal contaminante emitido al realizar la cocción del ladrillo en estos hornos es el PM10 (partículas sólidas o líquidas de polvo o cenizas dispersas en la atmósfera), seguido del monóxido de carbono, los cuales repercuten directamente en la salud de los trabajadores que laboran en ella. Asimismo, afecta a los

pobladores que viven cerca de estas unidades productoras, emitiendo grandes cantidades de CO<sub>2</sub>, gas de efecto invernadero cuyo aumento y concentración en la atmósfera tiene consecuencias como el cambio climático que daña al planeta. Debido a la falta de emisiones locales o propias actuales, En la tabla 1 se muestra los factores de emisión para ladrilleras brindadas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA por sus siglas en inglés).

**Tabla 1**

*Factores de Emisión para Ladrilleras*

Contaminante	Factor de Emisión (ton/kg)
$PM_{10}$	$1.57 * 10^{-5}$
Monóxido de Carbono	$1.97 * 10^{-5}$

*Fuente:* EPA, 1995

Según los nuevos datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) muestran que 9 de cada 10 personas respiran aire que contiene altos niveles de contaminantes. Estas estimaciones que han sido actualizadas muestran de forma preocupante que 7 millones de personas mueren cada año por la contaminación del aire exterior y el aire interior de sus viviendas.

**1.1.2. Fundamentación del Problema**

Actualmente las unidades de albañilería son el material con mayor presencia en las construcciones, debido a sus características físicas y su fácil manipulación las cuales les confiere una mayor ventaja frente a otros tipos de materiales que hoy en día se utilizan en el mundo de la construcción.

La llegada de inmigrantes a la ciudad de Pucallpa y el crecimiento acelerado de la población genera la ocupación de nuevos espacios y la creación de nuevos asentamientos humanos, por tanto, nuevas construcciones para las familias, incrementando a su vez significativamente la tasa de construcción en la ciudad.

De acuerdo al Censo Nacional realizada en el 2017 por el Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI, muestra que dentro del Distrito de Callería, el 34.3% de las paredes predominantes de las viviendas son de Material Noble; según ADRIANZÉN DELGADO & CRUZ RUIZ (2020) mencionan que 3 de cada 4 viviendas son autoconstruidas, una cifra realmente alarmante considerando que esto pone en riesgo de las familias que habitan dichas casas , por lo que la presente investigación busca una posible alternativa de Unidad de Albañilería, que cumpla los parámetros mínimos establecidos en la norma E 070, y con insumos accesible a todo público dentro del distrito de Callería.

Es la arcilla que constituye la principal materia prima para la fabricación de las unidades de albañilería. Las cuales aparecen en todo tipo de formaciones rocosa, desde formaciones antiguas hasta las más reciente. Las características físicas de las unidades de albañilería varían ampliamente según la arcilla utilizada para su producción, esta variación hace que las propiedades físicas de las unidades de albañilería sean diferentes para cada fábrica ladrillera, con esta investigación se quiere mejorar en cierto porcentaje las características físicas utilizando partículas de confitillo ya que es un material fácil de conseguir en nuestra ciudad de Pucallpa.

El confitillo es un material procesado que se ha utilizado como material de construcción para el desarrollo de obras de envergadura dentro del distrito de Callería, ya que proviene de la materia prima que es el canto rodado, el cual es común en la zona y se caracteriza por ser un material que aporta resistencia estructural a los elementos que se puedan fabricar con ellas.

La contaminación del medio Ambiente es un problema cada vez más preocupante en el mundo. Más de 4300 ciudades en 108 países están ahora incluidas en la base de datos de calidad del aire externo de la OMS. Desde 2016, se han agregado más de 1000 ciudades adicionales a la base de datos de la OMS, lo que demuestra que más países están tomando consciencia y acciones para disminuir la contaminación del aire.



Es entonces que la propuesta planteada busca diseñar un prototipo de unidad de albañilería agregando las proporciones correctas de arcilla, confitillo, arena y cemento, con el fin de evaluar el diseño, así como también, la posibilidad de ser amigable con el medio ambiente y duradero en el tiempo en comparación con las unidades de albañilería convencional que el mercado de Pucallpa ofrece, asimismo también podría ser una alternativa económica para sectores de escasos recursos, siempre y cuando que sus características físicas estén dentro de los parámetros del Reglamento Nacional de Edificaciones NTP E.070, ello constituye una hipótesis que la investigación se pretende comprobar.

## **1.2. Formulación del Problema**

### **1.2.1. Problema General**

**PG:** ¿Los parámetros de Alabeo, Variación Dimensional, Absorción y Resistencia de la Compresión establecidos según el Reglamento Nacional de Edificaciones con la Norma E. 070 y las Normas Técnicas Peruanas, cumplirán con las características físicas del prototipo de Unidad de Albañilería agregando partículas de confitillo con las dosificaciones planteadas?

### **1.2.2. Problema Específicos**

- **PE<sub>1</sub>:** ¿Las diferentes dosificaciones seleccionadas del prototipo de Unidades de Albañilería agregando partículas de confitillo variarán significativamente en los resultados del ensayo de Variación Dimensional contemplando los parámetros establecidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones con la Norma E. 070 y lo indicado en la NTP 399.604 y 399.613?
- **PE<sub>2</sub>:** Al utilizar como material las diferentes dosificaciones seleccionadas, ¿influirán para una variación significativa en los resultados del ensayo de Alabeo en el prototipo de Unidades de Albañilería agregando partículas de confitillo contemplando los parámetros establecidos por el RNE con la Norma E. 070 y lo indicado en la NTP 399.604 Y 399.613?
- **PE<sub>3</sub>:** La variación de las propiedades de la Absorción en función a las dosificaciones seleccionadas del prototipo de Unidades de Albañilería

agregando partículas de confitillo, contemplando los parámetros establecidos por el RNE con la Norma E. 070 y lo indicado en la NTP 399.604 y 399.613, ¿serán mínimas?

- **PE<sub>4</sub>**: La variación en los resultados del ensayo de Resistencia a la Compresión al utilizar las dosificaciones seleccionadas del prototipo de Unidad de Albañilería con partículas de confitillo, contemplando los parámetros establecidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones con la Norma E. 070 y lo indicado en la NTP 399.604 y 399.613, ¿serán mínimas?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

**OG:** Determinar los parámetros de Alabeo, Variación Dimensional, Absorción y Resistencia a la Compresión establecidos según el Reglamento Nacional de Edificaciones con la Norma E. 070 y las Normas Técnicas Peruanas del prototipo de Unidades de Albañilería con partículas de confitillo según las dosificaciones planteadas.

#### **1.3.2. Objetivo Específicos**

- **OE<sub>1</sub>**: Determinar si existe variación en los resultados del ensayo de variación dimensional al realizar el diseño del prototipo de Unidad de Albañilería con partículas de confitillo aplicando lo indicado en la NTP 399.604 y 399.613, utilizando las dosificaciones seleccionadas.
- **OE<sub>2</sub>**: Determinar si existe una variación significativa en los resultados del ensayo de Alabeo al realizar el diseño del prototipo de Unidad de Albañilería con partículas de confitillo aplicando lo indicado en la NTP 399.604 y 399.613, utilizando como material las diferentes dosificaciones seleccionadas.
- **OE<sub>3</sub>**: Determinar si existe variación en los resultados de Absorción al realizar el diseño del prototipo de Unidad de Albañilería con partículas de confitillo aplicando lo indicado en la NTP 399.604 y 399.613, utilizando como material las diferentes dosificaciones seleccionadas.

- *OE<sub>4</sub>*: Determinar si existe variación en los resultados de Resistencia a la Compresión al realizar el diseño del prototipo de Unidad de Albañilería con partículas de confitillo aplicando lo indicado en la NTP 399.604 y 399.613, utilizando como material las diferentes dosificaciones seleccionadas.

## **1.4. Justificación e Importancia**

### **1.4.1. Justificación**

La presente investigación se justifica, debido a que la materia prima a adicionar se encuentra en abundancia en la ciudad de Pucallpa, que es el confitillo, así como la arcilla que es el principal componente de la unidad de albañilería, para su fácil obtención y experimentación.

Es sostenible, ya que no va a requerir el proceso de cocción, por lo cual se evitará la emanación de gases tóxicos que se producen en el proceso de fabricación de ladrillos convencionales, siendo este proceso propuesto de fabricación no contaminante y rápida transformación de mezcla de materiales a unidad de albañilería terminada.

Se busca que las dosificaciones al incorporar partículas de confitillo a las unidades de albañilería cumplan las características físicas mínimas que establece el Reglamento Nacional de Edificaciones (E.070 Albañilería) y la Norma Técnica Peruana (NTP) con los ensayos respectivos debido que al ser un producto nuevo no existen parámetros para unidades de este tipo y se debe garantizar un correcto comportamiento sísmico en la construcción de viviendas.

Se busca que las unidades de albañilería adicionando partículas de confitillo sean una alternativa económica y segura en la construcción de viviendas en la ciudad para el beneficio de la población en general ya que es una gran responsabilidad la creación de un producto que forme parte de la construcción hoy en día.

### **1.4.2. Importancia**

Esta investigación es muy importante ya que favorece a la búsqueda de nuevas alternativas en los componentes de las unidades de albañilería usando materias primas de la zona que aporten a mejorar la resistencia y seguridad de las viviendas en general.

Al ser un producto sostenible se evita el proceso de cocción comúnmente utilizado en la fabricación de Unidades de Albañilería, lo cual es un beneficio al medio ambiente.

Con este estudio se busca dar pie a la continua experimentación de nuevas materias primas en los elementos de construcción con el fin de encontrar alternativas económicas y seguras en las viviendas que aporten el desarrollo de la tecnología de los materiales y a la ciudad de Pucallpa.

## **1.5. Limitaciones y Alcances**

### **1.5.1. Limitaciones**

Limitaciones en la producción, La investigación está limitada en estos términos, debido a que la máquina diseñada produce una unidad de albañilería a la vez, siendo esta el prototipo inicial para el desarrollo de la tesis.

Limitación de tiempo, ya que la propuesta de la unidad de albañilería con partículas de confitillo aborda un campo amplio de investigación por lo que el tiempo asignado es corto para abarcar todos los estudios correspondientes, además de requerir un estudio de comportamiento de la Unidad de Albañilería a largo y mediano plazo, así como el análisis de las patologías que podrían darse o el cambio de características mecánicas al incorporar aditivos, pero eso es tema de otra tesis.

Limitaciones de recursos, ya que la economía es la limitación principal para la producción de las unidades de Albañilería a mayor grado ya que la máquina para la fabricación de las unidades de albañilería es de costo elevado, los ensayos granulométricos para la separación de la confitillo a experimentar, así como la interrelación en las dosificaciones con los insumos correspondientes que se podría utilizar, por lo que el

financiamiento de estas actividades no es posible en su totalidad por el estado actual de los tesistas.

Limitación de Información, la investigación es nueva en nuestra región, por tanto, no existen estudios similares y los criterios se toman según consideraciones de los tesistas.

### **1.5.2. Alcances**

Se considera que esta investigación sea viable ya que las materias primas principales para este proyecto son abundantes dentro de la zona de estudio (Pucallpa- Callería). Podemos mencionar que la arcilla en estado seco y el confitillo presentan un alto grado de durabilidad y dureza, siendo este uno de los motivos de querer combinarlos para el diseño de un producto más resistente.

Los diversos ensayos a realizar serán efectuados en los laboratorios especializados de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ucayali.

Esta investigación se limita al estudio de la Unidad de Albañilería producida con las materias primas a experimentar y su posterior evaluación con los parámetros establecidos en la Norma E 0.70 y las Normas Técnicas Peruanas, No se abarca el estudio a nivel de muros lo cual su evaluación y comportamiento se recomienda realizarse en otro estudio de tesis.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1. Hipótesis General**

**HP:** El prototipo de Unidad de Albañilería agregando partículas de confitillo cumple con los parámetros de Alabeo, Variación Dimensional, Absorción y Resistencia a la Compresión establecidos según el Reglamento Nacional de Edificaciones con la Norma E. 070 y las Normas Técnicas Peruanas según las dosificaciones planteadas.

### **1.6.2. Hipótesis Específicas**

- **HE<sub>1</sub>:** Las diferentes dosificaciones seleccionadas del prototipo de Unidad de Albañilería agregando partículas de confitillo varían significativamente en los resultados del ensayo de Variación Dimensional contemplando los parámetros

establecidos por el RNE con la Norma E. 070 y lo indicado en la NTP 399.604 y 399.613.

- **HE<sub>2</sub>**: Al utilizar como material las diferentes dosificaciones seleccionadas, influyen para una variación significativa en los resultados del ensayo de Alabeo en el prototipo de unidades de albañilería agregando partículas de confitillo contemplando los parámetros establecidos por el RNE con la Norma E. 070 y lo indicado en la NTP 399.604 y 399.613.
- **HE<sub>3</sub>**: La variación de las propiedades de la Absorción en función a las dosificaciones seleccionadas del prototipo de Unidades de Albañilería agregando partículas de confitillo son mínimas contemplando los parámetros establecidos por el RNE con la Norma E. 070 y lo indicado en la NTP 399.604 y 399.613.
- **HE<sub>4</sub>**: La variación en los resultados del ensayo de Resistencia a la Compresión al utilizar las dosificaciones seleccionadas del prototipo de Unidad de Albañilería con partículas de confitillo son mínimas contemplando los parámetros establecidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones con la Norma E. 070 y lo indicado en la NTP 399.604 y 399.613.

## **1.7. Sistema de Variables – Dimensiones e Indicadores**

### **1.7.1. Variable Independiente**

**VI:** Diseño de un prototipo para unidades de albañilería adicionando partículas de confitillo.

Los Parámetros mínimos establecidos en el reglamento nacional de Edificaciones E. 0.70.

#### **Indicadores de variables independientes**

- Dosificación de insumos (Gr).
- Forma de la unidad de Albañilería.

### **1.7.2. Variable Dependiente**

**VD:** Características físicas de la unidad de albañilería.

Resistencia a los ensayos establecidos en la NTP 339.613 y NTP 399.604 para la unidad de albañilería.

#### **Indicadores de variables dependientes**

- Variación Dimensional.
- Alabeo de la Unidad.
- Absorción (%).
- Resistencia a la Compresión.

## 1.8. Definición Operacional de Variables, Dimensiones e Indicadores

**Tabla 2**

*Variables, Dimensiones e Indicadores*

VARIABLES	DEFINICIONES CONCEPTUALES	DEFINICIONES OPERACIONALES	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALAS DE MEDICIÓN
Variable independiente (VI)					
VI:					
DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ADICIONANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO	Es la creación desde cero del prototipo, con la forma y dimensiones deseadas, la composición del material principal arcilla y la adición de las dosificaciones de partículas de confitillo.	Combinación de los insumos y su posterior compactación en la máquina	Dosificación de los materiales	Proporción de los materiales para la mezcla	Gramos de material a utilizar (Gr)
			Diseño geométrico de la Unidad de Albañilería	Volumen de la Unidad de Albañilería	Dimensiones de la Unidad (cm, mm)
Variable dependiente (VD)					
VD:					
			Variación Dimensional (NTP 399.613 Y NTP 399.604)	Dimensiones de la Unidad	Unidad Dimensional (cm, mm)
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	Son las distintas propiedades que tiene la Unidad de Albañilería definidas por sus dimensiones, compactación y composición. Determinar estas propiedades son necesarias para conocer la resistencia y durabilidad de la unidad (San Bartolome, 1994, pág. 111)	Comportamiento y resistencia a los ensayos establecidos en la NTP 339.613 y NTP 399.604 para la unidad de albañilería	Alabeo (NTP 399.613)	Medición de la deformación de las caras de la unidad	Unidad Dimensional (cm, mm)
			Resistencia a la Compresión (NTP 399.613 Y NTP 399.604)	Cantidad de Resistencia obtenida de la unidad	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )
			Absorción (NTP 399.613)	Porcentaje de Absorción	Unidad Porcentual (%)



## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### **2.1. Antecedentes o Revisión de Estudios Realizados**

##### **2.1.1. Antecedentes Internacionales:**

Existen estudios internacionales los cuales se enfocan en nuevas alternativas de construcción y en el uso de nuevas materias primas en la fabricación de ladrillos.

Orellana León (2015) en su investigación llamada Uso de los lodos, producto del tratamiento de aguas residuales, para la fabricación de ladrillos, tuvo como objetivo demostrar la factibilidad del uso de lodos provenientes de las PTAR de Guayaquil y los canales de drenaje de aguas negras, en la fabricación de unidades de albañilería para la construcción y reducción del impacto ambiental. Se muestreó y caracterizó los lodos a diferentes proporciones para emplearlos como adición en ladrillos artesanales, posterior a ello se realizaron ensayos para determinar su viabilidad técnica en paredes de mampostería; con los estudios efectuados se llegó a la conclusión que el ladrillo con adición de lodo del 20% no presentó diferencias importantes frente al elaborado con material convencional, los ladrillos con el 10% de adición presentaron un incremento en su resistencia a la compresión simple frente al ladrillo común; También se identificó una dispersión de resultados debido a que el mezclado se hizo de manera manual; y se señala que es posible aprovechar de diversas formas estos subproductos en la construcción.

Camargo et al. (2020) En su estudio de investigación titulado Elaboración de ladrillos artesanales mediante el aprovechamiento de lodos resultantes del proceso de depuración en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Quitumbe, tuvo como objetivo aprovechar los lodos resultantes del proceso de depuración de la Planta de Tratamiento de Agua Residual Quitumbe (PTAR-QUITO) como material para la elaboración de ladrillos artesanales, para ello se utilizó diferentes porcentajes de lodo residual, tanto en condiciones de lodo húmedo (10%, 15% y 20%) como de lodo seco

(5%, 10% y 15%). Posterior a su elaboración, se realizó el análisis de las propiedades mecánicas obtenidas de los ensayos de compresión y absorción de agua, siendo los ensayos mínimos que pide la NTE INEN 3049-5. Finalmente, se observó que los ladrillos con adición de 5% de lodo residual húmedo en comparación de los ladrillos comunes, presentan mejores resultados en resistencia a la compresión, debido a su aumento en un 23%. También se concluyó que a nivel económico el ladrillo con lodo adicionado no tuvo ningún impacto ya que su costo sería igual que el ladrillo adicional.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales:**

Lope (2021) En su tesis llamada Mejoramiento de Unidades de Albañilería de concreto Adicionando residuos de Cenizas Volantes en la Ciudad de Ilo – 2021, tuvo por objetivo determinar cómo influyen los residuos de cenizas volantes en las propiedades de unidades de albañilería en la ciudad de Ilo -2021. Para lo cual se evaluaron y determinaron los componentes químicos de las cenizas volantes mediante una prueba de análisis químico, posteriormente se realizaron dosificaciones experimentales en base a un diseño de mezcla patrón. Después se determinó como influye los residuos de cenizas volantes en las Propiedades físicas de unidades de albañilería, así como también se determinó como influye los residuos de cenizas volantes en las Propiedades Mecánicas mediante los ensayos realizados en laboratorio. La investigación fue de tipo Aplicada puesto que parte de antecedentes de otras investigaciones su diseño fue cuasi-experimental puesto que, se manipula una de las variables, con un nivel explicativo y un enfoque cuantitativo ya que parte de una hipótesis y los resultados serán representados numéricamente; en cuanto a la población del proyecto de investigación está conformada por las unidades de albañilería patrón y experimentales con dosificaciones de adición de ceniza volante, los cuales tuvieron la proporción de 4%, 8%, 12%, 16% de cenizas como sustituto parcial del cemento para los ensayos correspondientes al 7, 14, 28 días de edad. Las pruebas se realizaron de acuerdo a la NTP E.070 Albañilería, cuyos resultados según los ensayos varían

cuantitativamente en función a las muestras patrón, llegando a la conclusión de que la adición de ceniza volante a 4% y 8% ayuda a la optimización de algunas de las propiedades de las unidades de albañilería y un índice de adición superior a este no es favorable en estas.

Aldave Cruzado & Pérez Chávez (2021) en su estudio titulado Influencia del lodo orgánico de la Bahía el Ferrol en las propiedades de las unidades de albañilería; Chimbote - Áncash- 2021, propósito analizar la influencia del lodo orgánico de la bahía El Ferrol en las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería, Chimbote – Áncash. El tipo de investigación fue aplicada y con un diseño cuasi experimental cuya población fueron 80 ladrillos artesanales de arcilla con porcentajes de adición de lodo orgánico del 8%, 16% y 24%. Los instrumentos empleados fueron los ensayos de laboratorios establecidos en la norma E.070 e Itintec 331.018, Se concluyó que los resultados obtenidos indicaron que el porcentaje ideal de adición de lodo orgánico es el de 16% ya que obtuvo la más alta resistencia a la comprensión; con ello se concluye que la adición del lodo orgánico de la bahía El Ferrol influye positivamente en las propiedades de las unidades de albañilería de arcilla.

Cabrera Mora & Cercedo Vidal (2021) en su investigación llamada Influencia del caucho reciclado en la resistencia a la compresión y absorción de la unidad de albañilería - Andabamba 2019, tuvo como objetivo de analizar la influencia del caucho reciclado en la unidad de albañilería "ladrillo" a través del uso de una mezcla de concreto que utilizó trozos de caucho en determinadas proporciones. Esta investigación evaluó la influencia de caucho proveniente de los NFU (Neumáticos fuera de Uso) en los ladrillos. Las técnicas de recolección de datos utilizadas fueron las bibliográficas y la observación, y como instrumento guías de observación. La metodología se ajusta a ser de nivel explicativo, tipo de investigación cuantitativo, diseño de la investigación experimental y las técnicas de procesamiento de datos utilizadas fueron una hoja de

cálculo Excel, SPSS v21 y el análisis de varianza ANOVA. Se concluyó que el caucho reciclado si mejora las propiedades físicas de la unidad de albañilería.

Zapata Altamirano (2020) en su investigación titulada Adición de lodo orgánico de la bahía el Ferrol en ladrillos macizos artesanales de arcilla para mejorar sus propiedades físicas, tuvo como objetivo principal la elaboración de ladrillos artesanales de arcilla adicionando lodo orgánico de la Bahía “El Ferrol”. Se adicionó el lodo en porcentajes de 10%, 20% y 30% con el fin de encontrar el porcentaje adecuado de adición para lograr el mejoramiento de la resistencia al ladrillo macizo artesanal de arcilla; elaborándose las unidades respectivas. Para determinar el mejor porcentaje se realizaron ensayos a los ladrillos como alabeo, succión, absorción, contenido de humedad, variación dimensional absorción máxima, eflorescencia y los ensayos de resistencia a la compresión axial y diagonal en prismas para determinar los esfuerzos admisibles de la albañilería. Concluyó que la adición del 20% de lodo orgánico extraído de la Bahía El Ferrol, tiene una resistencia a la compresión de 60.42 kg/cm<sup>2</sup>, cumpliendo con los parámetros mínimos del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Cuevas Callo & Champi Ccorimayna (2020) en su trabajo de investigación titulado Determinación de las propiedades físico mecánicas de unidades de albañilería, fabricados a base de concreto liviano con adición de perlas de poliestireno expandido, en porcentajes de 10%, 15% y 20% en función al volumen del agregado fino, tuvo como objetivo determinar las propiedades físicas (alabeo, absorción, variación dimensional, succión y conductividad térmica) y propiedades mecánicas (resistencia a compresión), de unidades de albañilería de dimensiones 12 cm x 24 cm x 15 cm, fabricadas a base de concreto liviano (agua, cemento, arena fina y confitillo), adicionando porcentajes de 10%, 15%, 20% y un adicional de 50% de perlas de poliestireno expandido (clase 10), en función del volumen del agregado fino (arena fina y confitillo), para la combinación de los mismos se utilizó la dosificación 1: 4.7: 2.3 cemento: arena: confitillo. El proceso de fabricación de las unidades de albañilería se realizó en su totalidad de manera

manual, utilizando un molde metálico y siguiendo con las recomendaciones establecidas en la norma técnica peruana (NTP. E070). Tuvieron un total de 240 unidades de albañilería ensayadas. Los resultados obtenidos fueron contrastados en función de las hipótesis planteadas, mediante un análisis comparativo, tomando de referencia una unidad de albañilería sin adición de perlas de poliestireno expandido, Concluyendo que los resultados son favorables en algunas propiedades físicas de las unidades.

### **2.1.3. Antecedentes Locales:**

A nivel local se realizaron algunos estudios similares que buscan la que la producción de unidades de albañilería sea amigable con el medio ambiente:

Así como Chino Ruiz & Mathios Castro (2020) en su estudio de investigación titulado Elaboración de ladrillos ecológicos a base de plásticos PET reutilizados y aserrín de la especie Huayruro (*Ormosia coccinea*) de las industrias madereras en Ucayali, Perú elaboró ladrillos ecológicos de plástico PET y Aserrín de la especie Huayruro (*Ormosia coccinea*) con el objetivo de determinar cuál es la proporción de la mezcla apropiada y a su vez validar su confiabilidad en la resistencia, para ello determinó 4 tratamientos con distintas proporciones de PET-Aserrín 100% - 0%, 98% - 2%, 96% - 4%, 94% - 6%. Y colocó el PET picado en el molde y se le ingreso a la Mufla a 300 oC hasta que alcance un punto de disolución en el que pueda ser combinado con el aserrín de Huayruro, seguido de eso se colocó en la prensa mecánica manual para hacer una ligera presión para evitar que formen burbujas de aire y grietas. Finalmente, para determinar las propiedades físicas de los ladrillos PET-Aserrín se utilizó la Norma Técnica de Edificación E.070 Albañilería (NTP E.070). y Concluyó que el Tratamiento 4 es de mayor resistencia y clasificándolo como Bloque NP (No Portante) siendo estos para uso con fines no estructurales y además se comprobó que es posible usar estos residuos como otra alternativa de minimización del impacto ambiental a un periodo de largo plazo, ya que de ser residuo paso a ser materia prima.

También como Zorrilla Huamán & Plasencia Coral (2021) en su estudio de investigación titulado Diseño de unidad de albañilería tipo lego a presión tuvieron como objetivo determinar los parámetros establecidos según el reglamento nacional de edificaciones (E.070 albañilería) de las unidades de albañilería tipo lego a presión según las dosificaciones propuestas en la Provincia de Coronel Portillo. Los cuales fueron la variación dimensional, resistencia a compresión y absorción, que presentan en las unidades de albañilería. La investigación fue mixta (Cuantitativo y Cualitativo). De los diversos datos obtenidos se concluyó que la unidad de albañilería más óptima tanto económica como en propiedades mecánicas es la dosificación 123, la cual tiene 70% de arcilla 14% de arena, 16% de cemento y con 15% de agua y además clasifica como ladrillo tipo III adquiriendo una resistencia a compresión de 95 kg/cm<sup>2</sup> siendo estos para uso con fines estructurales.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Marco Situacional**

En el distrito de Calleria el 34.3 % de las construcciones son de material noble, como se observa en la tabla 3, y cuando los propietarios decidan mejorar la construcción de sus viviendas con un material más resistente el ladrillo es la elección más segura y confiable. Sin embargo, la mayor parte de estas construcciones a base de ladrillos son informales, ya que no contaron con la asesoría de un profesional calificado para verificar el proceso constructivo y la selección de materiales, por lo que se deduce que los propietarios optaron por el camino de la informalidad por razones económicas, pero de una u otra manera a largo plazo puede traer consecuencia en la construcción.

**Tabla 3***Material Predominante en las Paredes Exteriores de Vivienda Coronel Portillo*

Distrito	Total de Viviendas Particulares	Tipo de Material Predominante en las Paredes Exteriores					
		Material Noble		Material de Abode o Tapia		Material Precario	
		Cifras		Cifras		Cifras	
		Absolutas	%	Absolutas	%	Absolutas	%
Callería	35 704	12 243	34.3	230	0.6	1,113	3.1
Campo Verde	4 358	690	15.8	54	1.2	152	3.5
Iparia	2 324	38	1.6	111	4.8	100	4.3
Masisea	2 612	30	1.1	11	0.4	56	2.1
Yarinacocha	24 535	6 252	25.5	179	0.7	673	2.7
Nueva Requena	1 285	88	6.8	11	0.9	25	1.9
Manantay	19 140	4 063	21.2	70	0.4	455	2.4

*Fuente: INEI – Censos Nacionales 2017*

El desarrollo de la ciudad y el aumento de la población llevaron al ladrillo a ser uno de los elementos principales en la construcción de viviendas en la ciudad, por ello, el experimentar con nuevas materias primas en su elaboración puede mejorar las propiedades del elemento y a su vez reducir su costo de producción lo cual genera un impacto positivo en la economía y seguridad de las familias, además de buscar que sea amigable con el medio ambiente.

### **2.2.2. Composición de la arcilla**

Rhodes (1989) Establece que la composición de las arcillas varía, dependiendo de la fuente de la roca madre. La arcilla puede diferir ampliamente debido a la roca ígnea que la origina en distintas localidades.

La arcilla es una roca sedimentaria compuesta de uno o varios minerales, ricas en silicatos hidratados de aluminio, hierro o magnesio que le otorgan distintas propiedades (Osorio, 2005)

### **2.2.3. Propiedades físicas de la arcilla**

Al considerar las propiedades físicas de la arcilla, estas influyen en la retención de humedad, punto de adherencia, plasticidad entre otras. Estas propiedades influyen directamente en el comportamiento del material y por lo tanto al fin que está destinado (Besoain, 1985, pág. 22).

A continuación, se describen algunas de las propiedades de la arcilla para comprender mejor su relación en la mezcla para la creación de unidades de albañilería:

- **Plasticidad:** La arcilla con la cantidad adecuada de agua tiende a mantener cualquier forma que se le dé. Es la plasticidad la que permite la fabricación de objetos y sus múltiples usos (Rhodes, 1989, pág. 21).

-**Contracción:** El secado de la arcilla va acompañado de contracción, la cantidad de esta contracción de secado dependerá del tamaño de las partículas de arcilla y de la cantidad de agua que les separaba (Rhodes, 1989).

-**Aglutinación:** Es la propiedad que permite a las arcillas formarse en una masa para sus determinados fines.

### **2.2.4. Albañilería:**

La Norma Técnica Peruana NTP E.070 (2006) establece que es “Material estructural compuesto por unidades de Albañilería asentadas con mortero o por unidades de albañilería apiladas, en cuyo caso son integradas por concreto líquido”



#### **2.2.4.1. Unidades de Albañilería:**

La Norma Técnica Peruana NTP E.070 (2006) las define como “Ladrillos y bloques de arcilla cocida, de concreto o de sílice-cal. Puede ser sólida, hueca, alveolar o tubular”

Las unidades de Albañilería se denominan ladrillos o bloques. Los ladrillos se diferencian por tener dimensiones y pesos que permiten su manejo con una sola mano en el asentado (Gallegos & Casabonne, 2005, pág. 75)

#### **2.2.4.2. Datos Generales de la Unidad de Albañilería**

La Norma Técnica Peruana NTP E.070 (2006) establece lo siguiente:

- 1) Se denomina ladrillo a aquella unidad que permite ser manipulada con una sola mano y se denomina bloque a aquella unidad requiere ser manipulada por ambas manos.
- 2) Las unidades de Albañilería son ladrillos y bloques que en su materia prima se utilizan arcilla, sílice-cal o concreto.
- 3) Las unidades de Albañilería pueden ser sólidas, huecas, alveolares o tubulares y podrán ser elaboradas de manera industrial o artesanal.
- 4) Las unidades de concreto pueden ser utilizadas luego de alcanzar su máxima resistencia, y para aquellas curadas con agua, el plazo mínimo es de 28 días para ser utilizadas.

#### **2.2.4.3. Unidad de Albañilería Hueca**

Gallegos & Casabonne (2005) Establece que en las unidades huecas el área alveolar excede el 30% del área bruta y los alvéolos tienen dimensiones que pueden ser llenadas con concreto líquido. Y en su aplicación, al llenarse con concreto líquido pueden ser consideradas como unidades sólidas.

#### **2.2.4.4. Unidad de Albañilería Sólida o Maciza**

En estas unidades los alvéolos no deben alcanzar más del 30% del área de la sección bruta. Las unidades sólidas no son las que no tienen alvéolos, sino que las

tienen hasta un límite determinado. El límite del 30% para el área alveolar no es arbitrario ya que está ligado con el comportamiento estructural dúctil (Gallegos & Casabonne, 2005, pág. 83).

## **2.2.5. *Materia Prima***

### **2.2.5.1. *Arcilla:***

De una forma ambigua, Alva (2010) considera que el término arcilla es difícil de definir y su indefinición se debe a que se asocia el nombre con un suelo que tiene la consistencia de una arcilla de modelaje, pero se considera que la arcilla es más dura o blanda dependiendo de su contenido de humedad.

Por otro lado, Gonzales de Vallejo (2002) indica que las arcillas están formadas con partículas con tamaños inferiores a los limos (0,002 mm). Son partículas que necesitan pasar por transformaciones químicas para llegar a ese tamaño y están formados principalmente por minerales silicatos con enlaces covalentes débiles que permiten que las moléculas de agua puedan ingresar para producir aumento de volumen.

Asimismo, Besoain (1985) afirma que la arcilla se define de distintas maneras. Desde términos de origen puede provenir de depósitos sedimentarios, ser producto de meteorización, de un proceso hidrotermal o resultado de una síntesis. La imprecisión del término se debe a que el significado es diferente para el ceramista, geólogo, Edafólogo o el productor de ladrillos.

La definición más completa parece ser propuesta por Rhodes (1989) en la cual establece que la arcilla es el producto del envejecimiento geológico de la superficie de la tierra y puesto que este proceso de envejecimiento es continuo y se produce en muchas partes, es por ello que la arcilla es un material abundante en la naturaleza.

### **2.2.5.2. Agua:**

“El agua deberá ser potable, libre de materias orgánicas y de sustancias deletéreas (aceite, ácidos, etc.). El uso de agua de mar produce eflorescencia en los ladrillos por las sales que contiene” (San Bartolome, 1994, pág. 139). Confitillo:

“Es el material obtenido a partir de la trituración de rocas (canto rodado), de las cuales se obtiene el agregado grueso. Si esta roca de origen es sana, dará origen a concretos de buena calidad” (Porrero et al. 2009)

### **2.2.5.3. Cemento:**

“El cemento Portland es un conglomerante hidráulico que se obtiene por molienda conjunta de su clínker, de adiciones activas, en su caso, y de la cantidad adecuada de un regulador de fraguado, normalmente piedra de yeso natural” (Cabo, 2011)

La Norma Técnica Peruana NTP 334.009 (2016) establece los siguientes tipos de cemento:

- Tipo I:** Es el cemento común, para uso general especialmente en carreteras.
- Tipo II:** Es el cemento modificado, se utiliza para obras hidráulicas.
- Tipo III:** Es el cemento de alta resistencia se usa para un descimbrado más rápido.
- Tipo IV:** Es el cemento de bajo calor de hidratación, se usa para concreto masivo.
- Tipo V:** Es el cemento de alta resistencia a los sulfatos, utilizado para revestimiento en obras hidráulicas.

## **2.2.6. Propiedades de la Unidad de Albañilería:**

### **2.2.6.1. Propiedades Físicas:**

- **Absorción**

Osorio (2005) Establece que la capacidad de absorción está directamente relacionada con las características texturales (superficie específica y porosidad). Dicha capacidad de absorción es expresada en porcentaje con respecto a la masa y depende del material que se trate.

- **Variación Dimensional**

Según afirman Gallegos & Casabonne (2005) al incrementarse las variaciones de la unidad se manifiesta en la necesidad de aumentar el espesor de la junta del mortero por encima de lo reglamentado (9 a 12 mm) disminuyendo la resistencia de la albañilería a compresión.

- **Alabeo**

“Es un defecto que tiene el ladrillo de presentar una deformación superficial en sus caras; el alabeo se presenta como concavidad o convexidad” (Arrieta & Peñaherrera, 2021). El alabeo mayor sea en concavidad o convexidad también conlleva a un mayor espesor de junta.

- **Falla de la Unidad de Albañilería**

Seminario Colán (2013) en su estudio de investigación titulado Variabilidad de las Propiedades de los Ladrillos Industriales 18 Huecos, señala que, las unidades con un porcentaje de vacíos excesivo, aunque conserven su resistencia, podrían tener una falla explosiva que comprometería la estabilidad de la estructura en general.

### **2.2.6.2. Propiedades Mecánicas:**

- **Resistencia a la Compresión**

La resistencia a la compresión de la unidad de albañilería, es su propiedad muy importante; en general esta propiedad no sólo define el nivel de su calidad estructural,

sino también el nivel de su resistencia al intemperismo o cualquier otra causa de deterioro (Arrieta & Peñaherrera, 2021).

### **2.2.7. Ensayos de Laboratorio**

#### **2.2.7.1. Ensayos a los insumos de las unidades de Albañilería:**

- **Granulometría:**

Pasquel (1998) lo define como el proceso mecánico o manual que permite medir el volumen de los diferentes tamaños de partículas. El tamizado se realiza con una serie de mallas con aberturas conocidas y el peso del material retenido en las mallas son referidos en % respecto del peso total. El objetivo del ensayo es la representación numérica de la distribución de las partículas por tamaños.

**Tabla 4**

*Granulometría del Agregado Fino*

<b>Tamiz</b>	<b>Porcentaje que pasa</b>
3/8"	100
Nro.4	95 a 100
Nro.8	80 a 100
Nro.16	50 a 85
Nro.30	25 a 60
Nro.50	05 a 30
Nro.100	0 a 10

Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 400.037 (2014)

#### **-Materiales:**

Los materiales a utilizar son la serie de tamices, una estufa y balanzas con sensibilidad de 0.01 gr.

**-Procedimiento:**

El procedimiento es mediante movimientos circulares con el fin de agitar los tamices, las partículas atrapadas se separan y se colocan como material retenido. En el cálculo de la fracción fina se tamiza el material seco para evitar que se desintegre.

Para realizar los cálculos se toma los porcentajes que pasan los respectivos tamices, mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ que pasa} = \frac{\text{Peso total} - \text{peso retenido en tamiz}}{\text{peso total}} \times 100$$

Luego se encuentra los porcentajes retenidos por tamiz con la siguiente expresión:

$$\% \text{ Material retenido} = \frac{\text{peso retenido en tamiz}}{\text{peso total}} \times 100$$

En el resultado final se detallan los tamaños máximos de las partículas y cada porcentaje que se retiene o no se retiene en los tamices.

- **Contenido de Humedad:**

Es la relación entre el peso seco de la muestra y el peso del agua presente en la muestra calculado en porcentaje.

**-Materiales:**

Los materiales a utilizar son balanzas con 0.01 gr de sensibilidad, recipientes adecuados para colocar la muestra y el horno con la capacidad de mantener una temperatura de 110°.

**-Procedimiento:**

Se registran los pesos del recipiente seco y vacío, luego se registran los pesos de los recipientes con cada muestra extraída. Posteriormente colocarlos al horno y secarlos para registrar su nuevo peso.

Para realizar los cálculos se aplica la siguiente fórmula:

$$W = \frac{\text{Pesos agua}}{\text{Peso secados del horno}} \times 100$$

$$W = \frac{M_{r+sh} - M_{r+ssh}}{M_{r+ssh} - M_r} \times 100 = \frac{M_a}{M_{sl}} \times 100$$

Dado que:

$W$  = Contenido de humedad en porcentaje

$M_{r+sh}$  = Peso del recipiente más el suelo húmedo en gramos

$M_{r+ssh}$  = Peso del recipiente más el suelo secado en horno expresado en gramos

$M_r$  = Peso del recipiente expresado en gramos

$M_a$  = Peso del agua en gramos

$M_{sl}$  = Peso de las partículas sólidas expresado en gramos.

- **Límite Líquido:**

Es la humedad del suelo expresada en porcentaje, los suelos debajo del valor del límite líquido tienen un comportamiento plástico. Por el contrario, si la humedad del suelo es en porcentaje mayor que el valor del límite líquido se comportará como un fluido viscoso.

- **- Materiales:**

Los materiales a utilizar son los recipientes para la muestra, la copa de Casagrande, balanza con 0.01 gr de sensibilidad, Horno, espátula, agua y calibradores para la operación mecánica, además de una placa o base de vidrio para la operación manual.

- **-Procedimiento:**

La porción de suelo se coloca en la copa de Casagrande y se esparce en su base, evitando la formación de vacíos de aire en el suelo. Luego se cuenta los números de golpes necesarios para cerrar las ranuras producidas por el suelo.

Para los cálculos se toman en cuenta el número de golpes producidos

$$LL = W^n \left( \frac{N}{25} \right)^{0.121}$$

$$LL = kW^n$$

Dado que:

$N$  = *Números de golpes producidos*

$W^n$  = *Humedad del suelo*

$K$  = *Factor dado en la tabla*

Donde  $K$  está relacionado al número de golpes y dado por la siguiente tabla:

**Tabla 5**

*Valor de  $K$  según el número de golpes*

Número de Golpes (N)	Factor de Límite Líquido (k)
20	0.973
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

Fuente: NTP 339.129 (1998)



- **Límite Plástico:**

El índice Plástico se calcula con la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico. Un índice de plasticidad alto indica que el suelo es muy sensible a las variaciones de humedad. Por el contrario, un índice de plasticidad bajo indica que el suelo necesita mayor cantidad de agua para convertirse en líquido.

**-Materiales:**

Los materiales a utilizar son el horno, espátulas flexibles, recipientes para el material, muestra seca pasada por el tamiz N.º 40, balanza con sensibilidad de 0.01 gr y una base para el proceso manual.

**-Procedimiento:**

La muestra preparada en el ensayo de límite líquido, mediante un proceso manual se forman rollos con las palmas de las manos en la base escogida. Si el rollo alcanza el diámetro establecido sin desmoronarse ni romperse, se almacena y se registran los pesos.

Para los cálculos se utiliza la fórmula:

$$\text{Límite plástico} = \frac{\text{Pesos agua}}{\text{Peso suelos secados al horno}} \times 100$$

Finalmente, para determinar el índice de plasticidad se hace uso de la siguiente fórmula:

$$I.P = L.L - L.P$$

Dado que:

*L.L = Límite líquido*

*P.L = Límite plástico*

*L.L y L.P = Los valores son números enteros*

**Tabla 6***Índices de Plasticidad*

<b>Plasticidad</b>	<b>Índice de Plasticidad (I.P)</b>
No Plástico (NP)	Igual a 0
Plasticidad Baja	Menor que 7
Plasticidad Media	Comprendidas entre mayores que 7 y menores o iguales a 20
Plasticidad Alta	Mayor que 20

Fuente: MTC (2013)

- **Equivalente de Arena:**

El MTC (2013) la define como la proporción relativa del contenido del polvo nocivo o material arcilloso en los suelos. Aunque sus resultados son similares a los límites de Atterberg, aunque menos preciso.

**-Materiales:**

Los materiales a utilizar son el horno, cilindro graduado, agitador mecánico y agitadores para equivalente de arena, además de recipientes, el tamiz N°4, envases, embudos, papel filtro y soluciones a base de cloruro cálcico.

**-Procedimiento:**

La muestra es pasada por el tamiz N°4 y se necesitan unos 1500 gr mínimos para realizar el ensayo. La determinación de los datos se basa en lecturas de arcilla y arena aplicando la siguiente fórmula:

$$Ae = \left( \frac{\text{Lectura arena}}{\text{lectura arcilla}} \right) \times 100$$

Dado que:

*Ae = Arena equivalente*

Tabla 7

**Clasificación de Suelos según Equivalente de Arena**

<b>Equivalente de Arena</b>	<b>Características</b>
Si es mayor a 40	No plástico, es arena
Si es menor a 20	Es plástico y Arcilloso
Si es menor a 40 y mayor a 20	Es poco plástico y no Heladizo

Fuente: MTC (2013)

- **Abrasión de los Ángeles:**

Se utiliza este ensayo para determinar la medida de degradación de los áridos minerales mediante abrasión, desgaste y trituración.

**-Materiales:**

Los materiales a utilizar son la máquina de los Ángeles, una balanza con sensibilidad de 0.01 gr y el horno.

**-Procedimiento:**

Se coloca la muestra del ensayo en la máquina de los Ángeles y hacer las rotaciones a 30 rpm Los procedimientos se basan en situar la muestra dentro de la máquina y realizar rotaciones de 30 a 33rpm durante 500 revoluciones.

Posteriormente se hace una separación preliminar en un tamiz con una abertura mayor al N°12 para evitar que el porcentaje de desgaste sea un 0.2% menor al valor real. Luego se mete la muestra a una temperatura de 110° y luego se procede a registrar los pesos.

El Porcentaje de desgaste se determina por la diferencia entre el peso inicial y el peso final expresado en porcentajes usando la siguiente fórmula:

$$Des = \left( \frac{Peso\ Inicial - Peso\ Final}{Peso\ Inicial} \right) \times 100$$

Dado que:

*Des = Porcentaje de Desgaste expresado en porcentaje*

**Tabla 8**

*Cargas, Según Granulometría*

<b>Número de Esfera</b>	<b>Gradaciones</b>	<b>Masas de la Carga (gr)</b>
12	A	5.000 más/menos 25
11	B	4.584 más/menos 25
8	C	3.330 más/menos 20
6	D	2.500 más/menos 20

*Fuente: ASTM C 131. 2001*

### **2.2.7.2. Ensayos a las Unidades de Albañilería:**

- **Ensayo de Absorción:**

Gallegos & Casabonne (2005) Definen que este ensayo mide la absorción de la unidad de albañilería sumergida en agua fría durante 24 horas. Para el proceso del ensayo las unidades son secadas y pesadas antes de someter al proceso dicho, luego se vuelven a pesar nuevamente. El coeficiente de saturación es la relación entre el peso de la unidad seca y la unidad mojada expresada en porcentaje.

**-Materiales:**

Los materiales a utilizar son balanza de sensibilidad 0.01 gr, tanque de agua potable para sumergir las unidades de albañilería y el Horno a temperatura de 110°

**-Procedimiento:**

Se procede a seleccionar las Unidades de Albañilería a ensayar. Se limpia la superficie de las Unidades y se registra su peso seco, luego son sumergidos al agua por 24 horas, Posteriormente son retiradas del tanque de agua y secadas con un paño para proceder a registrar el peso saturado.

Para el cálculo se hace uso de la siguiente fórmula:

$$Abs = \left( \frac{Peso\ Saturado - Peso\ Seco}{Peso\ Seco} \right) \times 100$$

Dado que:

*Abs = Porcentaje de Absorción de la unidad*

La NTP E.070 (2006) establece que el porcentaje de absorción de las unidades de arcilla no sea mayor a 22%.

- **Ensayo de Variación Dimensional:**

Este ensayo incluye la definición de las dimensiones promedio. Se miden todas las dimensiones con precisión al milímetro y se promedian los resultados separándolos las medidas para cada dimensión (alto, Ancho y largo) (Gallegos & Casabonne, 2005).

**-Materiales:**

Los materiales a utilizar son una regla de acero milimetrada de 30 cm.

**-Procedimiento:**

Se procede a medir las dimensiones de las unidades de albañilería establecidas para luego promediarlas, las medias de longitud, ancho y altura se realizan en ambas caras.

Para obtener el porcentaje de Variación Dimensional se hace uso de la siguiente fórmula:

$$Vr = \left( \frac{Medidas\ de\ diseño - Medidas\ promedio}{Medidas\ de\ diseño} \right) \times 100$$

Dado que:

*Vr = Porcentaje de Variación Dimensional de la Unidad*

*Medidas promedio = Se realizan para cada dimensión (ancho, largo alto)*

- **Ensayo de Alabeo:**

Este ensayo nos permite medir la distorsión de la superficie de la Unidad de Albañilería además del tipo de distorsión (cóncava o convexa). La importancia de este ensayo radica en que si se produce un alabeo mayor de lo normado las juntas

horizontales presenten un vacío en el ancho del muro causando menos adherencia entre ladrillo y mortero, produciendo la disminución de la resistencia (Cuevas & Champi, 2020).

### **-Materiales:**

Los materiales a utilizar son una regla de acero graduada en milímetros, una cuña graduada en milímetros y una brocha.

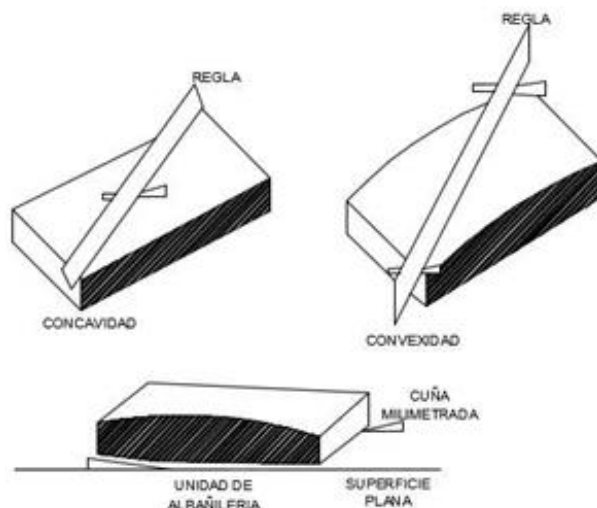
### **-Procedimiento:**

Para este ensayo las unidades deben ser preparadas limpiando el polvo de sus superficie con una brocha. Las unidades deben ser medidas sobre una superficie plana y las medidas de las distorsiones cóncavas y convexas de las unidades de Albañilería son expresadas en milímetros.

En la figura 1 se muestra el proceso de medición para las distorsiones cóncavas y convexas de la Unidad de Albañilería.

### **Figura 1**

Medidas de Alabeo



Fuente: NTP 399.613 (2017)

- **Ensayo de Resistencia a la Compresión:**

En este ensayo nos permite medir la carga aplicada sobre la Unidad de Albañilería hasta lograr su rotura para luego calcular la resistencia a la compresión. Se

debe lograr una superficie uniforme para el contacto de la máquina a utilizar. El ensayo se realiza hasta la rotura (Gallegos & Casabonne, 2005).

**-Materiales:**

Los materiales a utilizar son la máquina para el ensayo de compresión además de las unidades de albañilería seleccionadas.

**-Procedimiento:**

Se colocan las Unidades de Albañilería en la máquina del ensayo y se procede a ajustar los controles para dar una presión uniforme del cabezal móvil sobre la Unidad de Albañilería.

Para los cálculos de la Resistencia a la Compresión se utilizó la siguiente fórmula:

$$f'b = \frac{P}{Ar}$$

Dado que:

*f'b = Resistencia a la Compresión de la Unidad de Albañilería, en kgf/cm<sup>2</sup>*

*P = Carga aplicada en máquina expresada en Kgf*

*Ar = Área bruta del asiento de la Unidad de Albañilería expresada en cm<sup>2</sup>*

**2.2.8. Aceptación de la Unidad de Albañilería**

La NTP E.070 (2006) establece que para la aceptación de las unidades debe cumplir los siguientes criterios:

Si la muestra presenta más del 20% de variación dimensional para unidades producidas industrialmente o 40% para unidades producidas artesanalmente, se ensayará otra muestra y de persistir la variación se rechazará el lote.

La Unidad de Albañilería no tendrá resquebraduras, grietas o otras similares que afecten su resistencia y durabilidad.

La Unidad de Albañilería no manchas o vetas blanquecinas de origen salitroso o de otro tipo.

Las Unidades de Albañilería no tendrán materias extrañas en su superficie ni en su interior.

La Absorción de las Unidades de arcilla y sílico calcáreas no será mayor que 22%. El bloque de concreto tendrá un porcentaje de Absorción no mayor al 12%.

### 2.2.9. Clasificación de las Unidades de Albañilería Para Fines Estructurales

Para efectos de diseño estructural, Las Unidades de Albañilería tendrán las características indicadas en la Tabla 9.

**Tabla 9**

*Clase de Unidad de Albañilería para Fines Estructurales*

Clase	Variación de la Dimensión (máxima en porcentaje)			Alabeo (máximo en mm)	Resistencia Característica a Compresión $f'b$ mínimo en MPa (kgf/cm <sup>2</sup> ) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
<b>Ladrillo I</b>	±8	±6	±4	10	4,9 (50)
<b>Ladrillo II</b>	±7	±6	±4	8	6,9 (70)
<b>Ladrillo III</b>	±5	±4	±3	6	9,3 (95)
<b>Ladrillo IV</b>	±4	±3	±2	4	12,7 (130)
<b>Ladrillo V</b>	±3	±2	±1	2	17,6 (180)
<b>Bloque P</b>	±4	±3	±2	4	4,9 (50)
<b>Bloque NP</b>	±7	±6	±4	8	2,0 (20)

*Fuente: NTP E.070 (2006)*



### 2.2.10. Limitaciones en el Uso de la Unidad de Albañilería para Fines

#### Estructurales

Para efectos de muros Confinados, Las Unidades de Albañilería tendrán las características indicadas en la Tabla 10.

**Tabla 10**

*Uso de la Unidad de Albañilería para Fines Estructurales*

Tipo	Zona Sísmica 2,3 y 4		Zona Sísmica 1
	Muro Portante en Edificios de 4 pisos a más	Muro Portante en Edificios de 1 a 3 pisos	Muro Portante en todo el Edificio
Sólido Artesanal	NO	SI, hasta 2 pisos	SI
Sólido Industrial	SI	SI	SI
Alveolar	SI, celdas totalmente rellenas con Grout	SI, celdas parcialmente rellenas con Grout	SI, celdas parcialmente rellenas con Grout
Hueca	NO	NO	SI
Tubular	NO	NO	SI, hasta 2 pisos

*Fuente:* NTP E0.70 (2006)

### 2.3. Definición de Términos Básicos

**Dosificación:** Es la cantidad de cada insumo a utilizar en la mezcla para producir la Unidad de Albañilería.

**Mezcla:** Agregación de insumos o cuerpos que no tienen ninguna reacción química entre sí.

**Durabilidad:** Es la capacidad del material para perdurar sus características y resistencia en su tiempo de vida. En la Unidades de Albañilería el mayor aspecto de

durabilidad se refiere al intemperismo, debido a su exposición a las condiciones externas (Gallegos & Casabonne, 2005, pág. 119).

**Mezclado:** Proceso manual en la cual los insumos son combinados hasta lograr la uniformidad en la mezcla.

**Sostenible:** Capacidad de mantenerse en el tiempo sin necesidad de influencia externa.

**Unidades de Albañilería:** Son principalmente de arcilla, deben evitarse el uso de las unidades fisuradas o mal cocidas debido a que representa el punto débil donde se inicia la falla del muro (San Bartolome,1994, pág. 22).

**Unidad de Albañilería Alveolar:** Unidad de Albañilería Sólida o Hueca con alvéolos o celdas de tamaño suficiente como para alojar el refuerzo vertical. Estas unidades son empleadas en la construcción de los muros armados. (NTP E.070, 2006)

**Unidad de Albañilería Sólida (o Maciza):** Unidad de Albañilería cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área igual o mayor que el 70% del área bruta en el mismo plano. (NTP E.070, 2006).

**Muestra:** Son las porciones de material usados para los distintos ensayos de laboratorio.

**Albañilería Reforzada:** Se caracterizan por llevar refuerzo en el interior de la Albañilería. Las unidades de albañilería deben poseer alveolos donde se facilite la colocación del refuerzo (San Bartolome,1994).

**Albañilería Confinada:** Se caracterizan por estar constituida por un muro de Albañilería simple enmarcado por una cadena de concreto armado vaciada luego de la construcción del muro (San Bartolome,1994).

**Unidades de Albañilería Fabricadas a Presión:** Se producen haciendo uso de una máquina destinada a este fin, haciendo uso de fuerza externa para su producción.

**Secado:** Se realiza con el fin de eliminar el agua agregada en el proceso de mezclado.

**Trabajabilidad:** Es la propiedad de los materiales que permiten su trabajabilidad, es decir, facilitan el mezclado, colocación y moldeado.

**Intemperismo:** Condiciones en las cuales se encontrará la Unidad de Albañilería luego de ser destinado a un fin concreto.

**Arriostre:** Es el elemento de refuerzo, puede ser vertical o horizontal y tiene la finalidad de otorgar estabilidad y resistencia a los muros. (NTP E.070, 2006).

**Falla Explosiva:** Es la falla que se da de forma repentina y produce al instante el fallo total de la Unidad de Albañilería.

**Falla mediante grietas:** Es la falla que se manifiesta en forma de grietas en las paredes de la Unidad, pero no produce la falla total al instante.

**Variación Dimensional:** Para la determinación de la variación dimensional de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicado en las normas NTP 399.613 y 399.604.

**Resistencia a la Compresión:** Para la determinación de la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, se efectuará los ensayos de laboratorio correspondientes, de acuerdo a lo indicado en las normas NTP 339.613 y NTP 339.604.

**Alabeo:** Para la determinación del alabeo de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicado en la NTP 399.613.

**Absorción:** Para realizar los ensayos de Absorción de la Unidades de Albañilería se realizará de acuerdo a los procesos indicados en la NTP 339.613 y NTP 339.604.

## CAPITULO III

### METODOLOGÍA O MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Tipo y Nivel de Investigación

##### 3.1.1. Tipo de Investigación

La presente investigación es Aplicada, debido a que busca nuevas alternativas en la fabricación de Unidades de Albañilería que estén en armonía con el medio ambiente con el objetivo de brindar soluciones a una problemática real.

Es Mixta, Cualitativa debido a que se hace un descarte de las dosificaciones que afectan a la calidad y trabajabilidad de la mezcla para la producción de las Unidades de Albañilería y es Cuantitativo debido a que se evalúan las hipótesis con datos numéricos obtenidos mediante la realización de los respectivos ensayos de laboratorio.

##### 3.1.2. Nivel de Investigación

**-Experimental:** Elaborar un prototipo de unidad de albañilería adicionando partículas de confitillo es un estudio experimental debido a que es un material nuevo y sus características serán medidas mediante ensayos de laboratorio. “Los diseños experimentales se utilizan cuando el investigador pretende establecer el posible efecto de una causa que se manipula” (Hernández & Mendoza, 2018, pág. 152)

**-Descriptivo:** La presente investigación es Descriptiva, ya que se consideran parámetros, los cuales serán comparados con datos obtenidos mediante los ensayos de laboratorio.

**-Prospectivo:** Al ser un estudio experimental los datos obtenidos serán desde la actualidad hacia adelante.

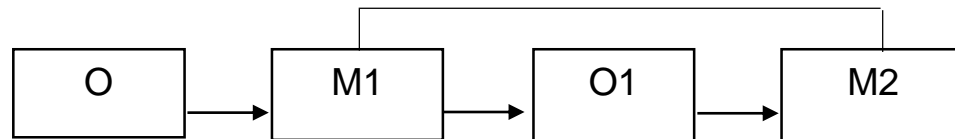
##### 3.1.3. Diseño de la investigación

Selección de los materiales y diseño de la forma física de la Unidad de Albañilería, haciendo los cálculos respectivos, a continuación, se muestra el diseño planteado por los tesisistas:

Elaboración de los planos y detalles de la máquina destinada a la producción de la Unidades de Albañilería a presión.

Teniendo las piezas de la máquina terminadas se procede a unir las piezas mediante soldadura.

El Modelo matemático para el Diseño de la Investigación se describe de la siguiente manera:



O = Objeto sometido a Estudio

M1 = Medición de los datos

O1 = Observaciones de los datos medidos durante el tiempo establecido.

M2 = Medición de los datos al final del tiempo establecido.

Plantear las dosificaciones de los insumos a utilizar, siendo estas arcilla, cemento, arena y confitillo.

Producción de las Unidades de Albañilería colocando los insumos en un recipiente hasta lograr la mezcla uniforme y posteriormente colocarlo en la máquina para fabricar la Unidad de Albañilería a presión.

Validar las hipótesis planteadas haciendo uso de la estadística inferencial en el proyecto de investigación.

Evaluar su comportamiento, según los tiempos especificados, haciendo uso de los laboratorios especializados de la Universidad Nacional de Ucayali y poder establecer las diferencias con los ladrillos convencionales.

## **3.2. Población y Muestra**

### **3.2.1. Población**

El universo está representado por las Unidades de Albañilería, así que dependieron de las dosificaciones que planteamos. Debido a que buscamos que la Unidad de Albañilería adicionando partículas de confitillo cumpla con los parámetros establecidos en la Norma Técnica Peruana E.070 Albañilería, planteamos distintas dosificaciones teniendo en cuenta a la arcilla como principal componente.

Teniendo en cuenta que se proyectó a realizar 243 dosificaciones, a cada una de las dosificaciones se realizaron 3 muestras, una vez analizado cada muestra, se seleccionó las 3 dosificaciones que tuvieron mayor resistencia a compresión, para luego ser analizados en los diferentes ensayos (alabeo, variación dimensional, absorción) a 7, 14 y 28 días, haciendo un total de población de 729 unidades de albañilería.

### **3.2.2. Muestra**

Tipo de muestreo es el tipo de muestreo discrecional (no probabilístico), debido a que dependieron de los criterios tomados en la selección de las muestras, las cuales se sometieron a ensayos, con las diversas dosificaciones planteadas en las unidades de albañilería. La muestra fue de 105 unidades de albañilería a fabricar.

### **3.2.3. Criterios de Evaluación de las Muestras**

La NTP 399.613 (2017) recomienda ensayar 5 especímenes como mínimo para el ensayo de resistencia a la compresión. Tomando esta recomendación como base se tomó 5 especímenes para cada ensayo a realizar: Variación Dimensional, Absorción, Alabeo y Resistencia a la Compresión para las Unidades de Albañilería con partículas de confitillo. Estos especímenes fueron fabricados de acuerdo a las mejores 3 dosificaciones planteadas, seleccionadas a partir de su mayor resistencia a Compresión.

### **3.3. Técnicas de Recolección y Tratamiento de Datos**

#### **3.3.1. Instrumentos y técnicas para recolección de datos**

Observación experimental es un procedimiento que se realiza cuando se prepara la mezcla de los insumos con las diferentes dosificaciones, a través de ella se describió el estado en el que se encuentra la mezcla y la trabajabilidad que presenta con diferentes proporciones de agua en la producción de la unidad de albañilería.

Así como también el uso de las tablas para la recolección de datos de laboratorio de los ensayos establecidos.

#### **3.3.2. Procesamientos y presentación de datos**

Los datos y elementos fueron organizados y descritos, los cuales fueron obtenidos en el trabajo inquisitivo de la tesis. Luego se procedió a procesarlos con herramientas digitales tales como Word, Excel, entre otras.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. **Diseño de la Geometría del Prototipo de la Unidad de Albañilería.**

Como primera actividad de la ejecución del Proyecto de Investigación, se diseñó la geometría del Prototipo de Unidad de Albañilería, la cual fue propuesta y planteada en el proyecto de tesis la cual fue aprobada mediante ACTA DE APROBACION DE PROYECTO DE TESIS N° 109-2022.

Las medidas con la cual el Prototipo de Unidad de Albañilería está diseñada se basaron en las medidas de los ladrillos estructurales comerciales dentro de nuestro Territorio Nacional, que son de 13.00 cm x 24 cm x 9 cm.

De igual manera una de las características principales son los 2 agujeros que poseen, con la finalidad de poner adicional varillas de acero y a su vez poder confinar columnas circulares de 7 cm de diámetro cada una; cada agujero está separado entre sí por 6cm y a su vez está separado de los extremos por 2 cm.

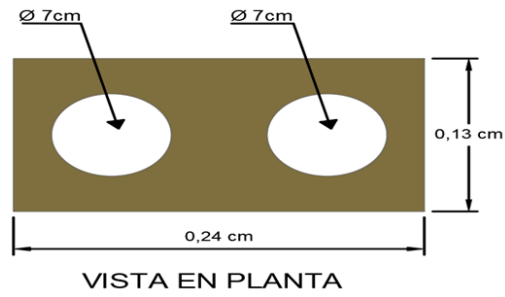
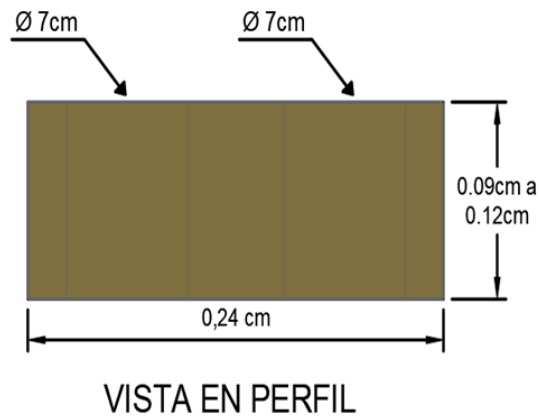
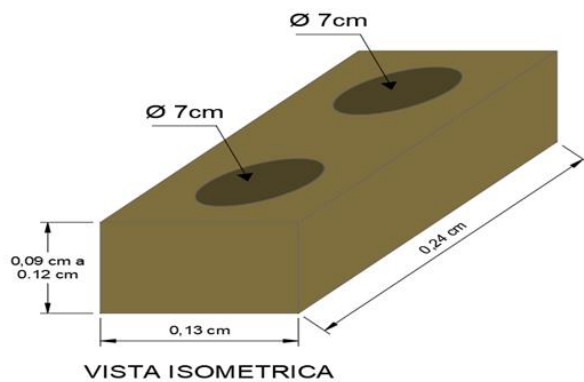
El diseño sugerido se realizó en coordinación conjunta, realizando primero dibujos a mano, para posteriormente diseñarlo con el programa de AUTOCAD 2020, para así tener en cuenta la correcta distribución de los agujeros para poder luego empalmar con las unidades que puedan estar encima.

A continuación, se muestra el diseño del Prototipo de Unidad de Albañilería:

##### **4.1.1. Propuesta de Prototipo de Unidad de Albañilería**

**Descripción:** El diseño del Prototipo de Unidad de Albañilería, cuenta con una sección de 13cm de ancho, 24cm de fondo y 9 cm de alto; además cuenta con 2 agujeros de 7 cm de diámetro para la colocación de varillas de acero y a su vez, conformar las columnas interiores al muro, con el objetivo de hacerlo más resistente a las cargas que se le puedan aplicar. En las figuras 2, 3 y 4 podemos encontrar las diferentes vistas de la unidad propuesta por los tesisistas.



**Figura 2***Vista de Planta del Prototipo de la Unidad de Albañilería***Figura 3***Vista en Perfil del Prototipo de la Unidad de Albañilería***Figura 4***Vista Isométrica del Prototipo de la Unidad de Albañilería*

#### **4.1.2. Elaboración de los Planos para la Máquina de producción de Unidades de Albañilería.**

Como parte fundamental en el proceso de desarrollo de la presente tesis, es el diseño y elaboración de los componentes que ensamblan la máquina que moldea a presión la combinación de los materiales agregados para posteriormente obtener los prototipos de albañilería.

La máquina está basada en el modelo de ECO JAMYS 250 el cual consiste en la elaboración manual de las unidades de albañilería, funcionando principalmente por una palanca de presión, que otorga la presión suficiente para compactar el material agregado.

La elaboración de la máquina inició creando los diseños manualmente, la cual proyectamos las longitudes de cada componente de la máquina, como también la manera de unir cada una de ellas.

Una vez que se terminó el proceso de diseño manual, se hizo las proyecciones técnicas utilizando el software AutoCAD 2020, con lo cual mejoramos algunos imperfectos que presentó el diseño manual, para luego diseñarlo con mayor precisión en gráficos 3D de los componentes ensamblados, con los cuales se pudo verificar el funcionamiento correcto de la máquina.

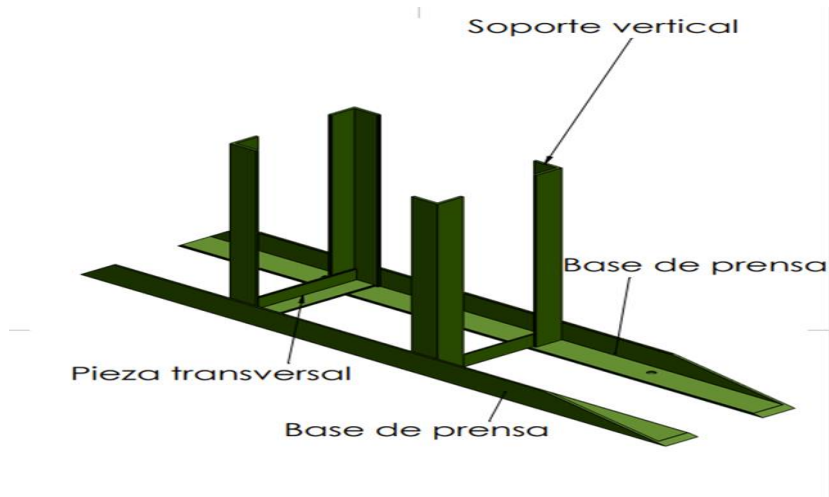
A continuación, se muestra las piezas de la maquina ensamblado por componentes.

##### **4.1.2.1. Base de la Prensa:**

Tiene la finalidad de soportar el peso de la estructura superior, la base de la prensa horizontal está hecha de un perfil metálico con las medidas de 5mm de espesor del acero y una longitud de 90 cm, también cuenta con 4 pilares verticales metálicas de las mismas características que la base horizontal. En la figura 5 se muestra la vista 3D de la base de la prensa.

**Figura 5**

*Base de la Prensa para el Ensamblaje de la Máquina*

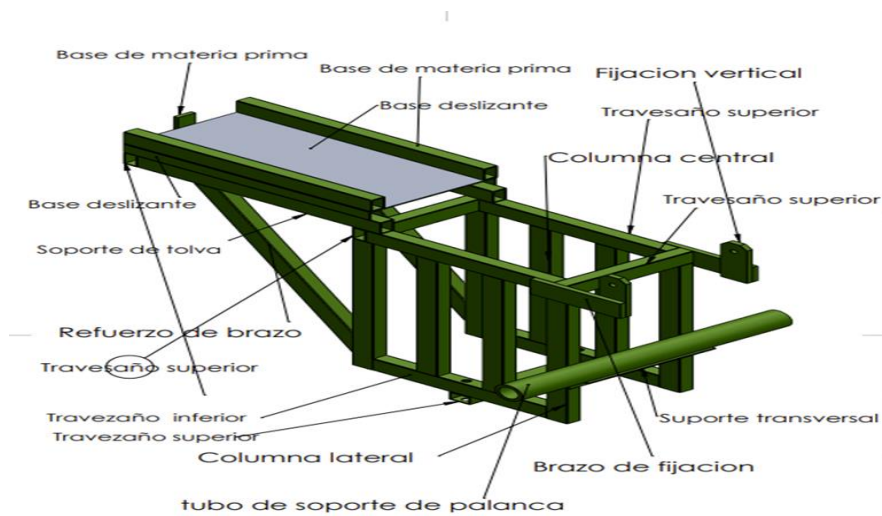


#### **4.1.2.2. Cuerpo de la Prensa:**

Es la estructura superior que cubrirá a la estructura interna donde se llevará a cabo la presión para la fabricación de las Unidades de Albañilería; está hecha de tubería rectangulares de 3 mm de espesor, con una base de palanca en forma circular de 5mm de espesor. En la figura 6 se muestra la vista 3D del cuerpo de la prensa.

**Figura 6**

*Cuerpo de la Prensa para el Ensamblaje de la Máquina*



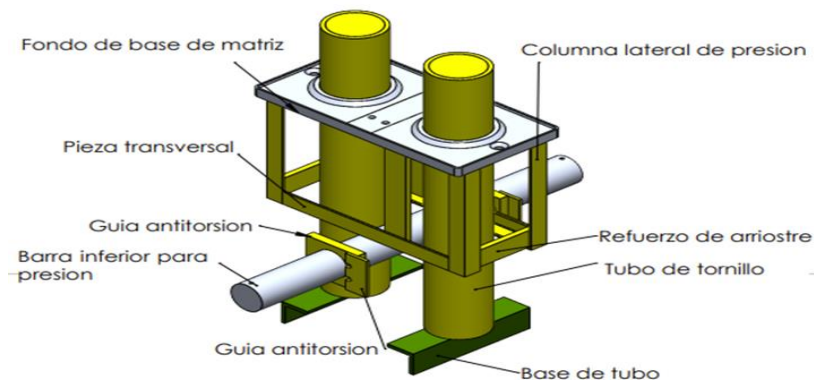
#### 4.1.2.3. Estructura Interna:

La estructura interna que se muestra en la figura 7, está compuesta principalmente con lo siguiente:

- a): 2 cilindros de 7 cm de diámetro cada uno.
- b): Un fondo de base de matriz de 13 cm de ancho y 24 cm de largo, sostenida por una estructura para que pueda realizar la presión y así fabricar las unidades de Albañilería.
- c): Una Barra inferior que sirve como conexión entra la estructura interna y la palanca, con el fin de dar presión dentro de la estructura.

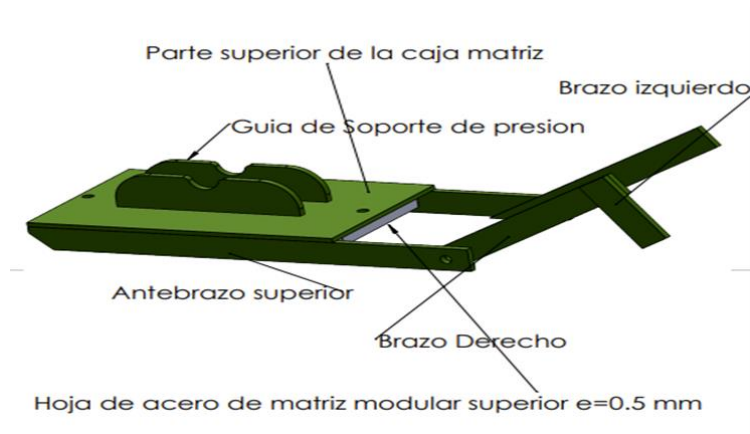
**Figura 7**

*Estructura Interna para el Ensamblaje de la Máquina*

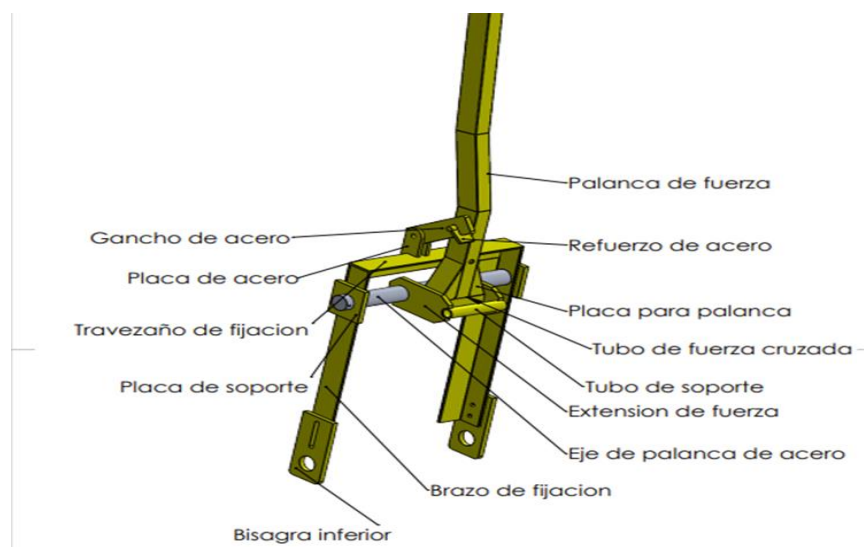


#### 4.1.2.4. Cubierta De Matriz:

Está formado por una plancha de acero de 5mm de espesor, así mismo cuenta con un Guía de Soporte de Presión donde la palanca dará el movimiento correspondiente para dar mover la estructura interna y esta a su vez haga presión dentro de la caja. En la figura 8 se muestra la vista 3D de la cubierta de Matriz.

**Figura 8***Cubierta Matriz para el Ensamblaje de la Máquina***4.1.2.5. Palanca de Fuerza:**

Este componente es la más importante en el funcionamiento de la máquina de fabricación de las unidades de albañilería, ya que, al dar el movimiento hacia abajo, esta realizara la presión al material dentro de la estructura interna para que pueda compactarlo, y a su vez forma la unidad de Albañilería. En la figura 9 se muestra una vista 3D de la palanca de fuerza.

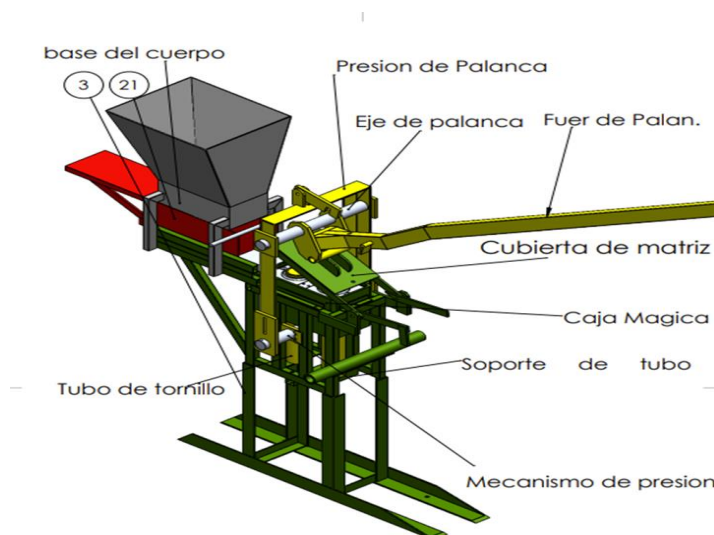
**Figura 9***Palanca de Fuerza para el Ensamblaje de la Máquina*

#### 4.1.2.6. Montaje Final:

En la Figura 10, podemos apreciar la maquina ensamblada en su totalidad por los diferentes componentes que se mostraron líneas arriba.

**Figura 10**

*Ensamblaje Final de la Máquina*



#### 4.1.3. Ensamblaje de la Máquina.

Teniendo ya fabricadas cada una de las piezas que se detallaron líneas arriba, se procedió a ensamblar cada una de ellas mediante soldadura, a continuación, se detalla el procedimiento:

- a): Como procedimiento inicial, se realizó comprar los materiales necesarios para la fabricación de cada pieza descrita.
- b): Se procedió a medir y a cortar cada una de las piezas según indica los planos, de las cuales se utilizó diferentes maquinarias como, por ejemplo, torno, cierra manual, amoldadora, etc.
- c): Se continuo los trabajos de unión de las piezas, cada una de ellas fue unida mediante soldadura de punto azul, con la ayuda de mano de obra calificado para el trabajo en específico.

La máquina para la fabricación de Unidades de Albañilería, fue creada a través de perfiles de acero, ya sea en sección rectangular, angular e incluso tubería de acero; parte de la creación de la maquina fue realizada por torno, ya sean piezas pequeñas que requieran cortes circulares, entre otros.

La realización de la primera versión de la máquina, cumplió con la función esperada, dando las muestras de Unidades de Albañilería con las dimensiones diseñadas; teniendo en cuenta los siguientes detalles:

- a): La fuerza con la que es sometida la maquina varia, ya que dependerá de la persona quien la opere
- b): Si se somete a mucha fuerza a la máquina, esta tiene a flexionar la palanca de fuerza.
- c): El material que se ingresará en la máquina, deberá tener un contenido de humedad apropiada para su correcta compactación.

## **4.2. Resultados a los Ensayos Realizados.**

### **4.2.1. Ensayo de Límites de Consistencia**

**Límite Líquido:** El presente ensayo se realizó para determinar el (%) de humedad que contiene la arcilla y así saber si presenta un comportamiento plástico, ya que cuando el porcentaje de humedad es mayor al límite líquido, el comportamiento resulta ser como un fluido viscoso, por tanto, no lograría la consistencia adecuada para la fabricación de las unidades de Albañilería. Los equipos que se emplearon en el ensayo, son los siguientes:

- Copa Casa Grande
- Ranurador
- Balanza electrónica
- Horno
- Tamiz N° 40
- Recipientes de vidrio

- Espátula Metálica
- Placa de vidrio

El procedimiento para el desarrollo del ensayo fue el siguiente:

- Se realizó el tamizado de la Arcilla mediante el tamiz N° 40, obteniendo así las muestras con la que se procedió al ensayo.
- El material se fue preparando agregando poco a poco contenido de agua.
- Se realizó una pasada de arriba hacia abajo con ayuda del ranurador con dirección normal a la superficie de la cazuela, logrando que la ranura fuera lo más uniforme posible.
- Se accionó la cazuela a una razón de aproximadamente 2 golpes por cada segundo, contando así el número de golpes necesarios hasta que la ranura se cerrara.
- Se extrajo una parte de la muestra analizada y se colocó en un envase.
- Se registró el peso del recipiente más el peso de la muestra sustraída.
- Se procedió al secado de las muestras en el horno y se obtuvo el peso del suelo seco más el recipiente.

**Límite Plástico:** Este ensayo se realizó para determinar el índice plástico, el cual, nos determina si el material resulta sensible a los cambios de temperatura o si necesita gran cantidad de agua para pasar de estado semisólido a estado líquido. Estos valores indicados mediante un índice plástico bajo o alto respectivamente, lo cual influye en la fabricación de las Unidades de Albañilería. Los equipos que se emplearon en el ensayo, son los siguientes:

- Balanza Electrónica
- Recipientes de Vidrio
- Espátula Metálica
- Horno
- Tamiz N° 40



El procedimiento para el desarrollo del ensayo fue el siguiente:

- Se seleccionó una porción de la muestra que fue utilizada en el ensayo de Límite Líquido.
- Se empezó a rodar las muestras en la palma de la mano, aplicando una presión constante en el movimiento, con la finalidad de formar cada muestra en rollos.
- La presión se aplicó hasta lograr rollos de diámetro uniforme en todas sus longitudes.
- Se seleccionó el rollo que no presentó agrietamiento y/o desmoronamiento, al llegar al diámetro requerido, al lograr esto, significa que la humedad del material es superior a su Índice plástico.
- Cada rollo seleccionado se colocó en un recipiente de vidrio y se tomó nota del peso de la muestra añadiendo el peso del recipiente de vidrio.

Para los ensayos de Límite Líquido y Límite Plástico, se tomó 3 muestras de la Arcilla, para así posteriormente analizarlo, con la finalidad de saber el tipo de material que estamos utilizando, a continuación, se muestra los resultados del ensayo en mención:

**Tabla 11**

*Límite de Consistencia ASTM D4318- Muestra N° 01- Arcilla (1)*

Muestra 01	Límite Líquido			Límite Plástico	
	25-35	20-30	15-25		
Prueba N°	1	2	3	1	2
Recipiente N°	A-1	A-2	A-3	11-A	24S
Número de Golpes	27.00	21.00	17.00	--	

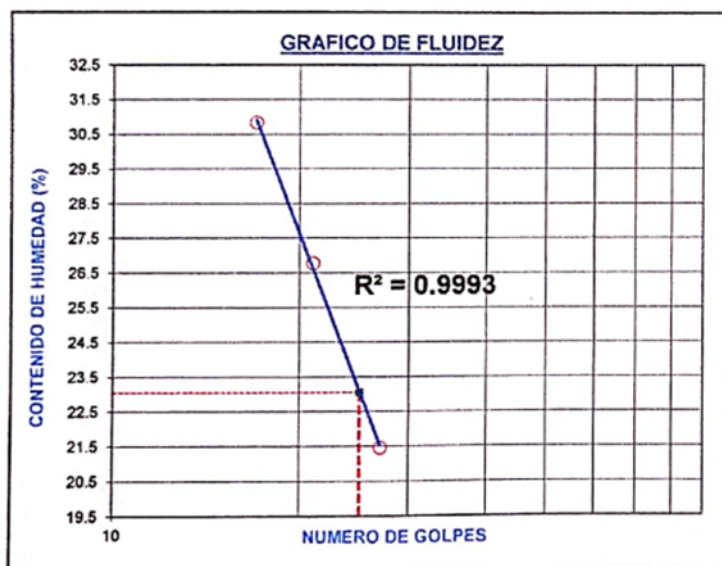
Tabla 12

Límite de Consistencia ASTM D4318- Muestra N° 01- Arcilla (2)

1	<b>Peso del Recipiente (g)</b>	72.57	77.29	76.44	75.81	76.34
2	<b>Peso del Recipiente + Suelo húmedo (g)</b>	90.79	98.68	98.08	85.73	84.28
3	<b>Peso del Recipiente + Suelo seco (g)</b>	87.57	94.32	92.98	84.45	83.23
6	<b>Contenido de Humedad (%) (4) / (5) *100</b>	21.5	26.8	30.8	14.81	15.24

Figura 11

Gráfico de Fluidez - Arcilla Muestra N°01- Límites de Consistencia



LÍMITE LÍQUIDO :	23
LÍMITE PLÁSTICO :	15
ÍNDICE PLÁSTICO :	8

Tabla 13

*Límite de Consistencia ASTM E D4318- Muestra N° 02- Arcilla (1)*

Muestra 02	Límite Líquido			Límite Plástico	
	25-35	20-30	15-25		
Prueba N°	1	2	3	1	2
Recipiente N°	A-1	A-2	A-3	11-A	24S
Número de Golpes	26.00	25.00	22.00	--	

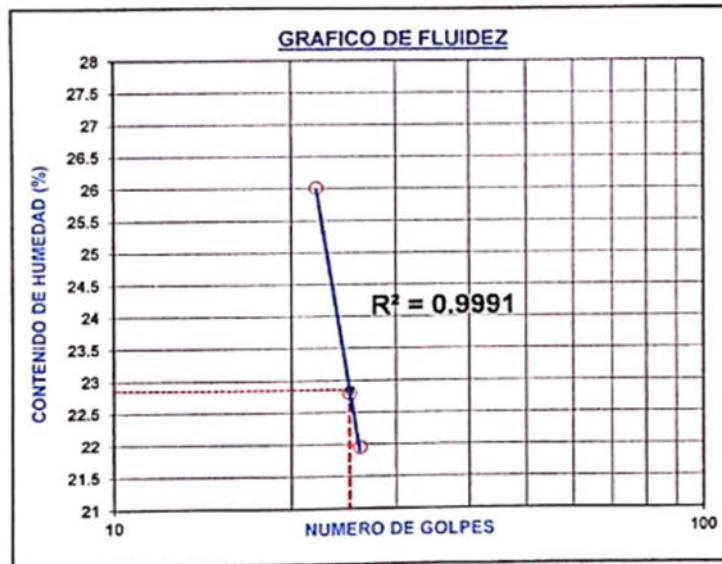
Tabla 14

*Límite de Consistencia ASTM E D4318- Muestra N° 02- Arcilla (2)*

1	Peso del Recipiente (g)	78.64	72.71	74.60	75.81	76.34
2	Peso del Recipiente + Suelo húmedo (g)	101.41	94.69	92.38	85.73	84.28
3	Peso del Recipiente + Suelo seco (g)	97.31	90.61	88.71	84.45	83.23
6	Contenido de Humedad (%) (4) / (5) *100	22.00	22.8	26.00	14.81	15.24

Figura 12

Gráfico de Fluidez - Arcilla Muestra N°02- Límites de Consistencia



LÍMITE LÍQUIDO :	23
LÍMITE PLÁSTICO :	15
ÍNDICE PLÁSTICO :	8

Tabla 15

Límite de Consistencia ASTM D4318- Muestra N° 03- Arcilla (1)

Muestra 03	Límite Líquido			Límite Plástico	
	25-35	20-30	15-25		
Prueba N°	1	2	3	1	2
Recipiente N°	A-1	A-2	A-3	11-A	24S
Número de Golpes	28.00	23.00	21.00	--	

Tabla 16

Límite de Consistencia ASTM D4318- Muestra N° 03- Arcilla (2)

1	<b>Peso del Recipiente (g)</b>	75.00	88.00	79.00	75.81	76.34
2	<b>Peso del Recipiente + Suelo húmedo (g)</b>	87.00	98.00	93.00	85.73	84.28
3	<b>Peso del Recipiente + Suelo seco (g)</b>	85.00	96.00	90.00	84.45	83.23
6	<b>Contenido de Humedad (%) (4) / (5) *100</b>	20.00	25.00	27.30	14.81	15.24

Figura 13

Gráfico de Fluidez - Arcilla Muestra N°03- Límites de Consistencia



<b>LÍMITE LÍQUIDO :</b>	<b>23</b>
<b>LÍMITE PLÁSTICO :</b>	<b>15</b>
<b>ÍNDICE PLÁSTICO :</b>	<b>8</b>

A continuación, en la tabla 16 se muestra el resumen de los resultados del ensayo de Límites de Consistencia para la Arcilla

**Tabla 17**

*Validación de Resultados, Precisión y Tendencia- Límite Líquido- Arcilla*

<b>Límite Líquido</b>							
<b>Muestra</b>	<b>Código</b>	<b>Resultados del ensayo</b>	<b>Promedio (media)</b>	<b>Desv. Estándar Ensayado</b>	<b>Desv. Estándar Máximo Permitido</b>	<b>Precisión</b>	
M-01	Informe N°017-E/LMC-AF	Límite Líquido 23					
M-02	Informe N°018-E/LMC-AF	Límite Líquido 23	22.9%	0.1%	0.8%	OK	
M-03	Informe N°019-E/LMC-AF	Límite Líquido 23					

**Observación: Muestras Ensayadas por un Solo Observador Entrenado**

**Tabla 18***Validación de Resultados, Precisión y Tendencia- Límite Plástico-Arcilla*

<b>Límite Plástico</b>						
<b>Muestra</b>	<b>Código</b>	<b>Resultados del ensayo</b>	<b>Promedio (media)</b>	<b>Desv. Estándar Ensayado</b>	<b>Desv. Estándar Máximo Permitido</b>	<b>Precisión</b>
		Informe				
M-01	Nº017- E/LMC- AF	Límite Plástico	15			
		Informe				
M-02	Nº018- E/LMC- AF	Límite Plástico	15	15%	0.0%	0.9% OK
		Informe				
M-03	Nº019- E/LMC- AF	Límite Plástico	15			
<b>Observación: Muestras Ensayadas por un Solo Observador Entrenado</b>						

**Tabla 19**

*Validación de Resultados, Precisión y Tendencia- Índice Plástico- Arcilla*

<b>Índice Plástico</b>						
<b>Muestra</b>	<b>Código</b>	<b>Resultados del ensayo</b>	<b>Promedio (media)</b>	<b>Desv. Estándar Ensayado</b>	<b>Desv. Estándar Máximo Permitido</b>	<b>Precisión</b>
		Informe				
M-01	Nº017- E/LMC- AF	Índice Plástico	8			
		Informe				
M-02	Nº018- E/LMC- AF	Índice Plástico	8	8%	0.0%	0.9% OK
		Informe				
M-03	Nº019- E/LMC- AF	Índice Plástico	8			
<b>Observación: Muestras Ensayadas por un Solo Observador Entrenado</b>						

En la tabla 16, 17 y 18, se determina los resultados representativos para este ensayo, se tiene en cuenta la precisión de los resultados, como resultado final la media de las muestras M-01, M-02 y M-03.

#### **4.2.2. Ensayo de Granulometría por Tamizado**

El ensayo de granulometría consiste en separar las partículas de las muestras ya sea Arcilla o Confitillo por rangos de tamaños, mediante un proceso de agitado en



los diferentes tamices utilizados, con la finalidad de retener el porcentaje de las muestras en los diferentes tamices. Para el ensayo, se utilizaron los siguientes equipos:

- Juego de Tamices
- Tamizador
- Balanza Digital
- Recipientes
- Brocha

El procedimiento para el desarrollo del ensayo fue el siguiente:

- Se realizó el pesado de la muestra antes de ingresar al tamizador.
- Se programó y se inició el tamizador luego de colocar el juego de tamices.
- Luego de terminado el proceso del tamizador, se pesó el material retenido en los tamices.

A continuación, se muestra los resultados de los ensayos de granulometría realizados, cabe indicar que el ensayo se realizó con 3 muestras de Arcilla y Confitillo.

**Tabla 20**

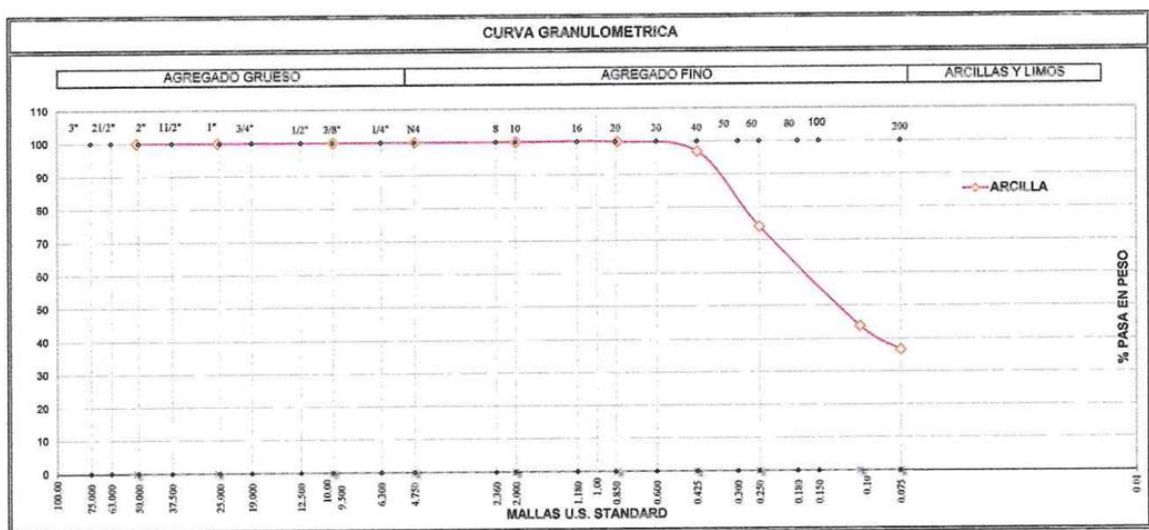
*Muestra N°01 Arcilla- Peso Analizado- 500 gr*

Abertura de Tamiz		Peso Retenido	% Retenido		% Pasa
mm	plg		Parcial	Acumulado	
50.6	2"	-----	-----	-----	100.00
38.1	1 1/2"	-----	-----	-----	-----
25.4	1"	-----	-----	-----	100.00
19.05	3/4"	-----	-----	-----	-----
12.5	1/2"	-----	-----	-----	-----
9.5	3/8"	-----	-----	-----	100.00
4.75	No 4	-----	-----	-----	100.00

2	No 10	-----	-----	-----	100.00
0.84	No 20	0.39	0.08	0.08	99.92
0.425	No 40	14.96	2.97	3.05	96.95
0.25	No 60	114.17	22.83	25.08	74.12
0.106	No 140	151.40	30.28	56.16	43.84
0.075	No 200	35.97	7.19	63.36	36.64
---	Fondo	183.21	36.84	100.00	---
---	Total	500.00	100.00	-----	----

**Figura 14**

*Curva Granulométrica- Muestra N° 01- Arcilla*



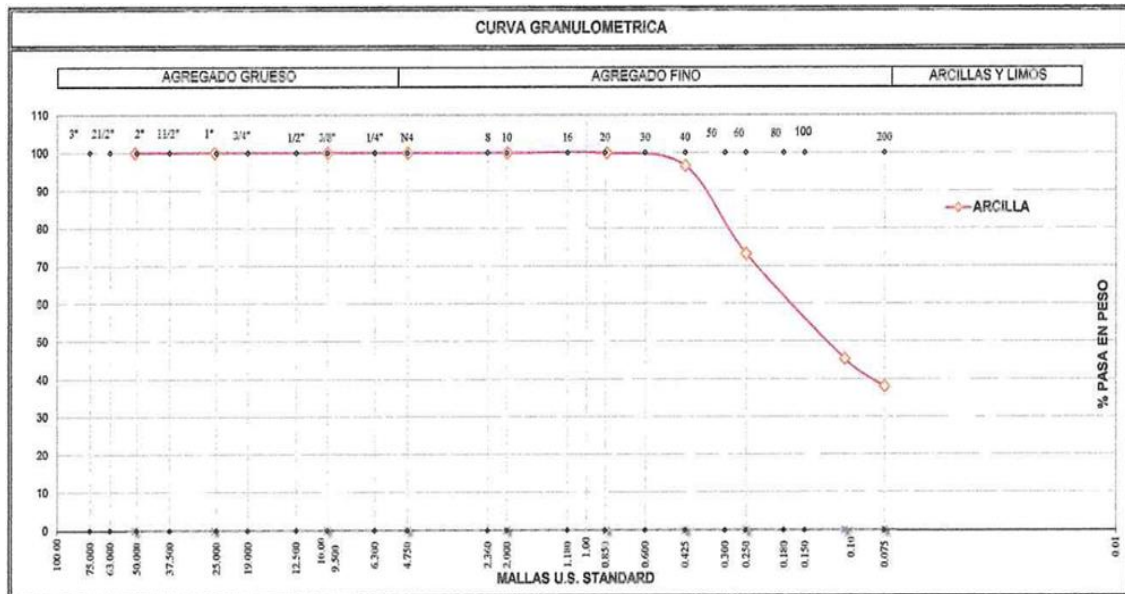
En el presente Análisis Granulométrico mostradas en la tabla 19 de la muestra N°01-Arcilla, podemos observar que el 100 % del material analizado, pasa el tamiz N°10, por lo que resulta ser un suelo arcilloso.

**Tabla 21***Muestra N°02 Arcilla- Peso Analizado- 500 gr*

Abertura de Tamiz		Peso	% Retenido		% Pasa
mm	plg	Retenido	Parcial	Acumulado	
50.6	2"	-----	-----	-----	100.00
38.1	1 1/2"	-----	-----	-----	-----
25.4	1"	-----	-----	-----	100.00
19.05	3/4"	-----	-----	-----	-----
12.5	1/2"	-----	-----	-----	-----
9.5	3/8"	-----	-----	-----	100.00
4.75	No 4	-----	-----	-----	100.00
2	No 10	0.4	0.08	-----	100.00
0.84	No 20	0.3	0.06	0.06	99.94
0.425	No 40	17.00	3.40	3.46	96.54
0.25	No 60	116.30	23.26	26.72	73.28
0.106	No 140	139.60	27.92	54.64	45.36
0.075	No 200	36.70	7.34	61.98	38.02
---	Fondo	189.70	37.94	99.92	---
---	Total	500.00	100.00	-----	----

Figura 15

Curva Granulométrica- Muestra N° 02- Arcilla



En el presente Análisis Granulométrico mostrado en la tabla 20 de la muestra N°02-Arcilla, podemos observar que el 100 % del material analizado, pasa el tamiz N°10, por lo que resulta ser un suelo arcilloso.

Tabla 22

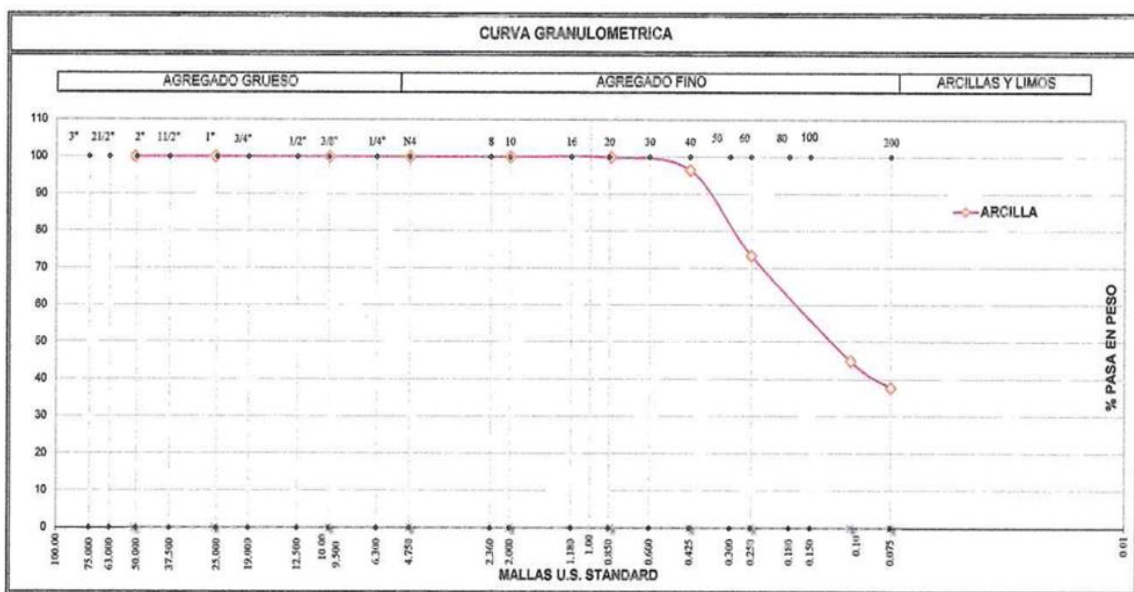
Muestra N°03 Arcilla – Peso Analizado- 500 gr

Abertura de Tamiz		Peso Retenido	% Retenido		% Pasa
mm	plg		Parcial	Acumulado	
50.6	2"	-----	-----	-----	100.00
38.1	1 1/2"	-----	-----	-----	-----
25.4	1"	-----	-----	-----	100.00
19.05	3/4"	-----	-----	-----	-----
12.5	1/2"	-----	-----	-----	-----
9.5	3/8"	-----	-----	-----	100.00
4.75	No 4	-----	-----	-----	100.00

2	No 10	0.1	0.02	-----	100.00
0.84	No 20	0.35	0.07	0.07	99.93
0.425	No 40	17.30	3.46	3.53	96.47
0.25	No 60	115.20	23.04	26.57	73.43
0.106	No 140	142.80	28.56	55.13	44.87
0.075	No 200	35.89	7.18	62.31	37.69
---	Fondo	188.36	37.67	99.98	---
---	Total	500.00	100.00	-----	----

**Figura 16**

*Curva Granulométrica- Muestra N° 03- Arcilla*



En el presente Análisis Granulométrico mostrado en la tabla 21 de la muestra N°03-Arcilla, podemos observar que el 100 % del material analizado, pasa el tamiz N°10, por lo que resulta ser un suelo arcilloso.

**Tabla 23**

*Resumen de los Resultados de los Ensayos de Granulometría- Arcilla*

Abertura del Tamiz		M-01	M-02	M-03	Limites	Desv.	Desv.	Precisión
mm	plg	% Pasa	% Pasa	% Pasa	% Pasa	Estándar Ensayado	Estándar Permitido	
2	No 10	100	100	100	<100≥ 95	0.00%	0.26%	OK
0.84	No 20	99.92	99.94	99.93	<100≥ 95	0.01%	0.26%	OK
0.425	No 40	96.95	96.54	96.47	<100≥ 95	0.26%	0.26%	OK
0.25	No 60	74.12	73.28	73.43	<95≥60	0.45%	0.55%	OK
0.106	No 140	43.84	45.36	44.87	<60≥20	0.78%	0.83%	OK
0.075	No 200	36.64	38.02	37.69	<60≥20	0.72%	0.83%	OK

**Observación: Muestras Ensayadas por un Solo Observador Entrenado**

De acuerdo a la tabla N°22, se puede apreciar que las 3 muestras, el 100% del material analizado, pasa por el tamiz N°10, por lo que resulta ser un suelo arcilloso, y de acuerdo a los resultados de los ensayos de límite de consistencia, el material es apto para los fines de la presente investigación.

A continuación, se muestra los ensayos de análisis granulométrico del confitillo:

**Tabla 24***Muestra N°01 Confitillo- Peso Analizado- 5000 gr*

Abertura de Tamiz		Peso	% Retenido		% Pasa
mm	plg	Retenido	Parcial	Acumulado	
50.6	2"	-----	-----	-----	100.00
38.1	1 1/2"	-----	-----	-----	100.00
25.4	1"	-----	-----	-----	100.00
19.05	3/4"	-----	-----	-----	100.00
12.5	1/2"	-----	-----	-----	100.00
9.5	3/8"	-----	-----	-----	100.00
4.75	No 4	114	2.28	2.28	97.72
2	No 10	1512	30.24	32.52	67.48
0.84	No 20	1141	22.62	55.34	44.66
0.425	No 40	710.00	14.20	69.54	30.46
0.25	No 60	607.00	10.14	79.66	20.32
0.106	No 140	423.00	8.46	88.14	11.86
0.075	No 200	395.00	7.90	96.04	3.96
---	Fondo	198.00	3.96	100.00	---
---	Total	5000.00	100.00	-----	----

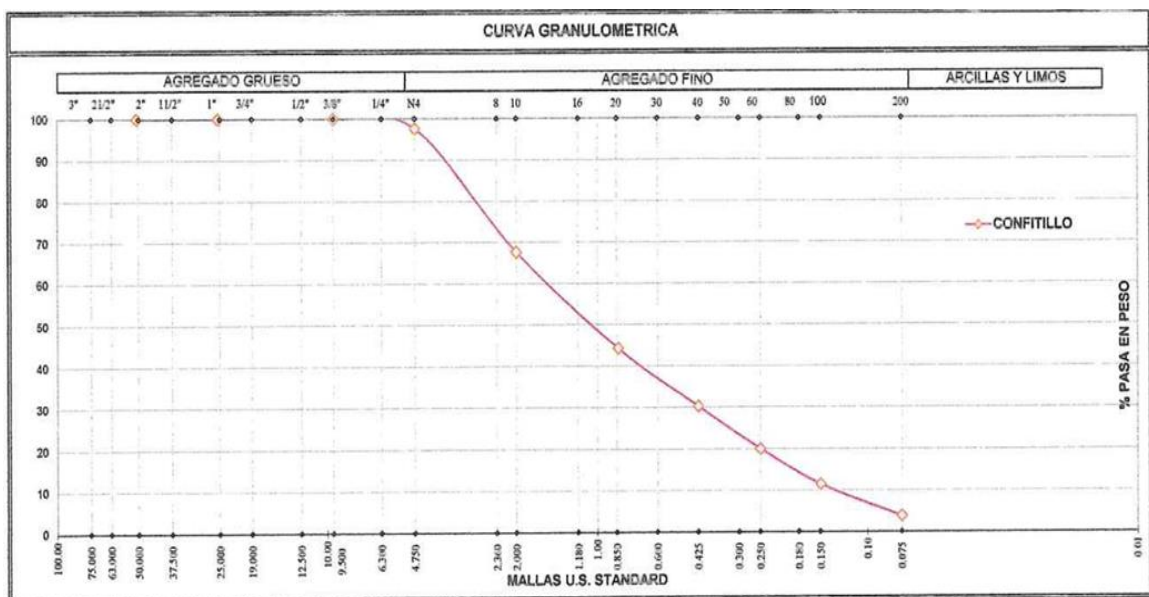




2	No 10	1500	30.00	32.36	67.64
0.84	No 20	1165	23.30	55.66	44.34
0.425	No 40	700.00	14.00	69.66	30.34
0.25	No 60	615.00	10.30	79.96	20.04
0.106	No 140	428.00	8.56	88.52	11.48
0.075	No 200	385.00	7.70	96.22	3.78
---	Fondo	189.00	3.78	100.00	---
---	Total	5000.00	100.00	-----	----

**Figura 18**

*Curva Granulométrica- Muestra N° 02- Confitillo*



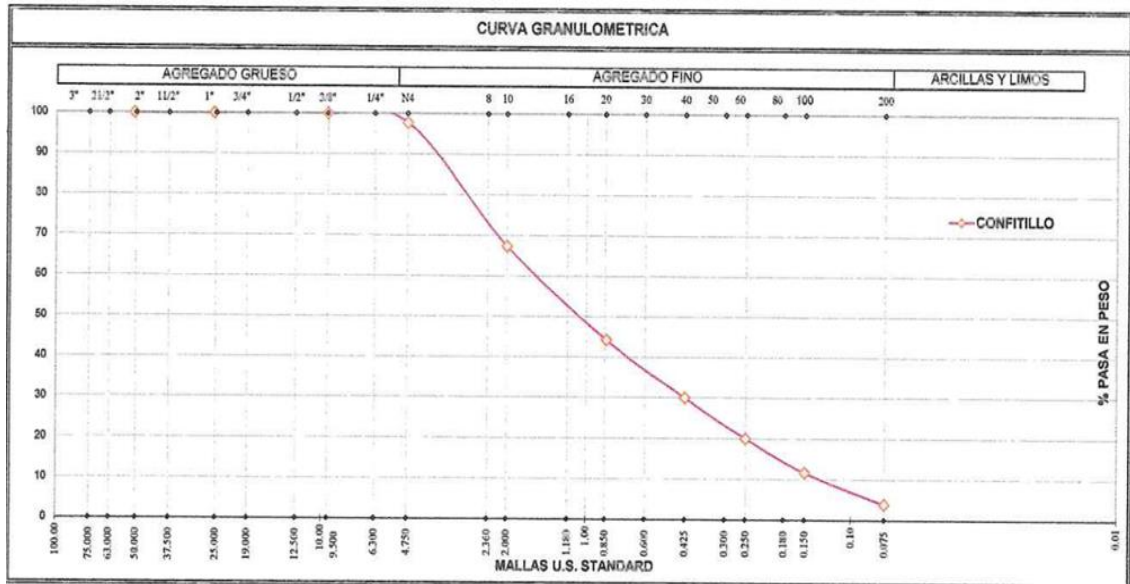
En el presente Análisis Granulométrico de la muestra N°02-Confitillo, podemos observar que el 100% del material analizado pasa el tamiz de 3/8”.

**Tabla 26***Muestra N° 03 Confitillo- Peso Analizado – 5000 gr*

Abertura de Tamiz		Peso	% Retenido		% Pasa
mm	plg	Retenido	Parcial	Acumulado	
50.6	2"	-----	-----	-----	100.00
38.1	1 1/2"	-----	-----	-----	100.00
25.4	1"	-----	-----	-----	100.00
19.05	3/4"	-----	-----	-----	100.00
12.5	1/2"	-----	-----	-----	100.00
9.5	3/8"	-----	-----	-----	100.00
4.75	No 4	110	2.20	2.20	97.80
2	No 10	1520	30.40	32.60	67.40
0.84	No 20	1155	23.10	55.70	44.30
0.425	No 40	715.00	14.30	70.00	30.00
0.25	No 60	500.00	10.00	80.00	20.00
0.106	No 140	418.00	8.36	88.36	11.64
0.075	No 200	390.00	7.80	96.16	3.84
---	Fondo	192.00	3.84	100.00	---
---	Total	5000.00	100.00	-----	----

Figura 19

Curva Granulométrica- Muestra N° 03- Confitillo



En el presente Análisis Granulométrico de la muestra N°03-Confitillo, podemos observar que el 100% del material analizado pasa el tamiz de 3/8”.

Tabla 27

Resumen de los Resultados de los Ensayos de Granulometría- Confitillo

Abertura de Tamiz		M-01	M-02	M-03	Limites	Desv. Estándar	Desv. Estándar	Precisión
mm	plg	% Pasa	% Pasa	% Pasa	% Pasa	Ensayado	Permitido	
4.75	No 4	97.72	97.64	97.80	<100≥ 95	0.08%	0.26%	OK
2	No 10	67.48	67.64	67.40	<95≥ 60	0.125	0.55%	OK

0.84	No 20	44.66	44.34	44.30	<60≥20	0.20%	0.83%	OK
0.425	No 40	30.46	30.34	30.00	<60≥20	0.24%	0.83%	OK
0.25	No 60	20.32	20.04	20.00	<60≥20	0.17%	0.83%	OK
0.25	No 100	11.86	11.48	11.64	<15≥10	0.19%	0.36%	OK
0.075	No 200	3.96	3.78	3.84	<10≥2	0.09%	0.37%	OK

---

**Observación: Muestras Ensayadas por un Solo Observador Entrenado**

---

De acuerdo a la tabla N°26 - Resumen de los Resultados de los Ensayos de Granulometría- Confitillo, se puede apreciar que las 3 muestras, el 100% del material analizado, pasa por el tamiz de 3/8", por lo que resulta ser un agregado fino por el cual el material es apto para los fines de la presente investigación.

#### **4.2.3. Ensayo de Equivalente de Arena**

El ensayo de Equivalente de Arena, nos sirve para evaluar la limpieza de la arena que se utilizará en la presente investigación, a través de un índice relativo a la proporción de material, teniendo en cuenta que cuanto mayor es el equivalente de arena, es mejor la calidad del material. Para el ensayo, se utilizaron los siguientes equipos

- 4 recipientes para las muestras de arena
- Probeta
- Espátula
- Embudo
- Muestreador

- 4 unidades de medidores
- Agua Destilada
- Agitador Mecánico

El procedimiento para el desarrollo del ensayo fue el siguiente:

- Se tomó la porción de arena y los materiales a utilizar.
- Con la ayuda de las manos se formó una muestra uniforme y se procedió a humedecerla.
- Se colocó el muestreador en la parte superior de la arena humedecida y se extrae la muestra requerida.
- Se extrajo 4 muestras y luego fueron llevadas al horno por 2 o 3 horas.
- Mientras se esperaba el secado de las muestras en el horno se procedió a preparar el agua destilada más una solución química en los medidores.
- Una vez pasada el tiempo del secado en el horno se colocaron las muestras en los medidores con la solución preparada.
- Los medidores fueron colocados en el agitador mecánico por 45 segundos.
- Por último, se tomó la medida de la altura de los finos que contiene la arena separadas en los medidores.

A continuación, se muestra los resultados de los ensayos equivalente de arena realizados, cabe indicar que el ensayo se realizó con 4 muestras de arena.

**Tabla 28**

*Ensayo de Equivalente de Arena- Muestras N°01, N°02, N°03, N°04*

<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ensayos</b>			
1	Tamaño máximo (mm)	4.76	4.76	4.76	4.76
2	Muestra N°	<b>M-01</b>	<b>M-02</b>	<b>M-03</b>	<b>M-04</b>
3	Hora de entrada	09:10	10:40	11:30	12:20

4	Hora de salida	09:20	10:50	11:40	12:30
5	Hora de entrada	09:22	10:52	11:42	12:32
6	Hora de salida	09:42	11:12	12:02	12:52
7	Altura máxima de la arena (plg)	3.66	3.63	3.65	3.65
8	Altura máxima de material fino (plg)	4.44	4.42	4.40	4.42
9	Equivalente de Arena (%)	82.4	82.1	83	82.6
<b>10</b>	<b>Equivalente de arena promedio (%)</b>	<b>83</b>			

De acuerdo a la tabla N°27, se puede apreciar que las 4 muestras, superan el 80% de limpieza, por lo que resulta ser la arena apta para los fines de la presente investigación.

#### **4.2.4. Ensayo de Abrasión de los Ángeles**

El ensayo de Abrasión de los Ángeles, nos sirve para medir la degradación del confitillo, después de una combinación de varias acciones (abrasión, impacto y fricción) continuas y permanentes por un determinado tiempo dentro de una maquina llamado Los Ángeles. Para el ensayo, se utilizaron los siguientes equipos:

- Recipiente para la muestra
- Balanza Digital
- Máquina de Abrasión de los Ángeles
- 6 bolas de acero

El procedimiento para el desarrollo del ensayo fue el siguiente:

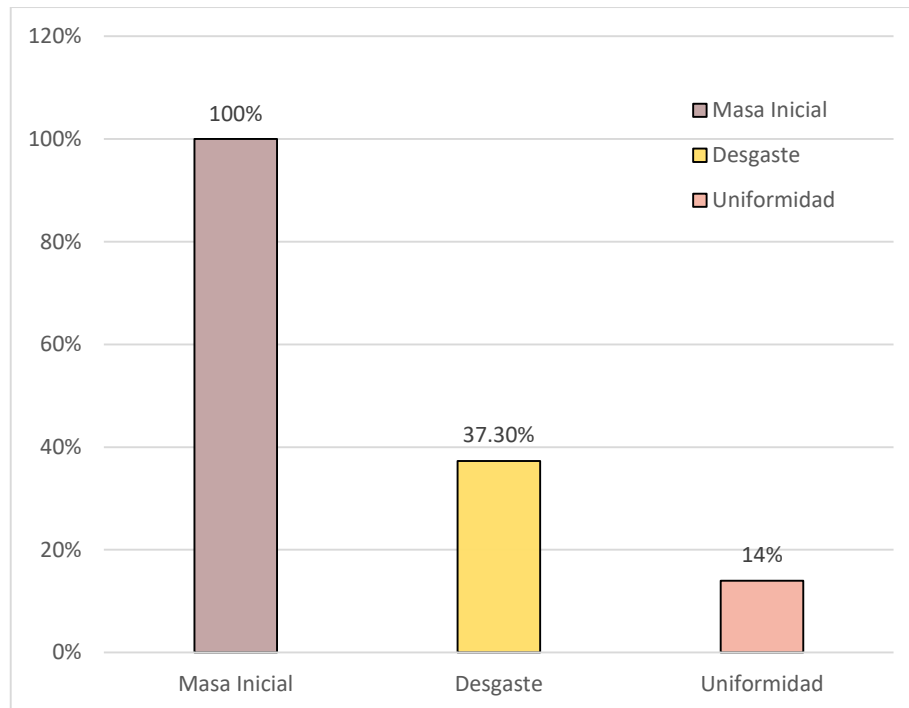


1"	20.0	3/4"	20.0	<b>1250</b>	----	----	----	----	----	<b>5000±</b>
	0		0	<b>±25</b>						<b>25</b>
3/4"	19.0	1/2"	19.0	<b>1250</b>	<b>2500</b>	----	----	----	----	----
	5		5	<b>±10</b>	<b>±10</b>					
1/2"	12.7	3/8"	12.7	<b>1250</b>	<b>2500</b>	----	----	----	----	----
				<b>±10</b>	<b>±10</b>					
3/8"	9.52	1/4"	9.52	----	----	<b>2500</b>	----	----	----	----
8"	5		5			<b>±10</b>				
1/4"	6.3	N	6.3	----	----	<b>2500</b>	----	----	----	----
		0				<b>±10</b>				
		4								
N	4.76	N	4.76	----	----	----	5000	----	----	----
0	25	0	25							
4		8								
<b>Total</b>				<b>5000</b>	<b>5000</b>	<b>5000</b>	<b>5000</b>	<b>10000±</b>	<b>10000</b>	<b>10000</b>
				<b>±10</b>	<b>±10</b>	<b>±10</b>	<b>±10</b>	<b>100</b>	<b>±75</b>	<b>±50</b>
<b>Esferas</b>				<b>12</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Revoluciones</b>				<b>500</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>



**Figura 20**

Gráfica de Resultados Del Ensayo de Abrasión- Gradación D- Muestra N°01

**Tabla 30**

Ensayo de Desgaste por Abrasión- Muestra N°02- Confitillo

Medida del tamiz		Masa de Tamaño Indicado, gr								
Que pasa	Retenido sobre	Gradación								
m m	m plg	m m	m plg	A	B	C	D	1	2	3
3"	75	2 1/2"	75	----	----	----	----	2500±5	----	----
2 1/2"	63.0 0	2"	63.0 0	----	----	----	----	2500±5	----	----
								0		

2"	50.0	1	50.0					<b>2500±5</b>	<b>5000±</b>	
	0	1/2"	0	----	----	----	----	<b>0</b>	<b>50</b>	----
1	37.5	1"	37.5	<b>1250</b>					<b>5000±</b>	<b>5000±</b>
1/2"				<b>±25</b>	----	----	----	----	<b>25</b>	<b>25</b>
1"	20.0	3/4"	20.0	<b>1250</b>						<b>5000±</b>
	0		0	<b>±25</b>	----	----	----	----		<b>25</b>
3/4"	19.0	1/2"	19.0	<b>1250</b>	<b>2500</b>					
	5		5	<b>±10</b>	<b>±10</b>	----	----	----	----	----
1/2"	12.7	3/8"	12.7	<b>1250</b>	<b>2500</b>					
				<b>±10</b>	<b>±10</b>	----	----	----	----	----
3/8"	9.52	1/4"	9.52			<b>2500</b>				
8"	5		5	----	----	<b>±10</b>	----	----	----	----
1/4"	6.3	N	6.3			<b>2500</b>				
		0		----	----	<b>±10</b>	----	----	----	----
		4								
N	4.76	N	4.76							
0	25	0	25	----	----	----	5000	----	----	----
4		8								
<b>Total</b>				<b>5000</b>	<b>5000</b>	<b>5000</b>	<b>5000</b>	<b>10000±</b>	<b>10000</b>	<b>10000</b>
				<b>±10</b>	<b>±10</b>	<b>±10</b>	<b>±10</b>	<b>100</b>	<b>±75</b>	<b>±50</b>
<b>Esferas</b>				<b>12</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Revoluciones</b>				<b>500</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>

Figura 21

Gráfica de Resultados Del Ensayo de Abrasión- Gradación D- Muestra N°02

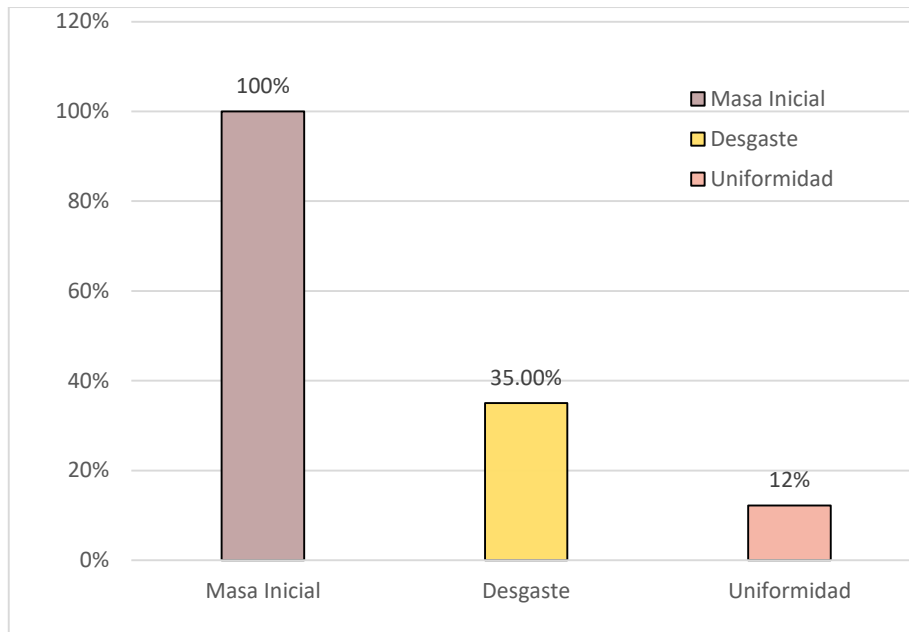


Tabla 31

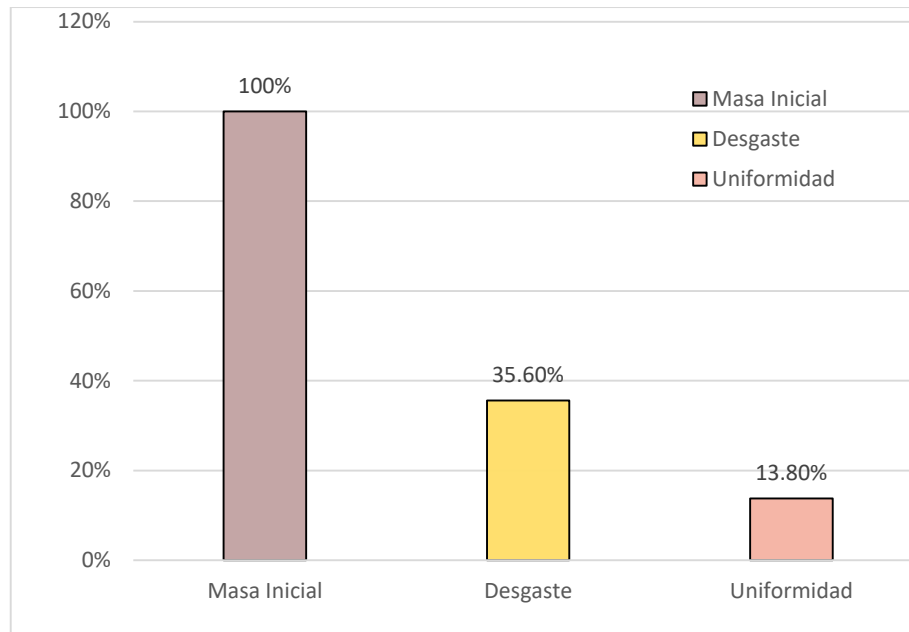
Ensayo de Desgaste por Abrasión – Muestra N°03- Confitillo

Medida del tamiz		Masa de Tamaño Indicado, gr								
Que pasa	Retenido sobre	Gradación								
		m	plg	A	B	C	D	1	2	3
3"	2"							2500±5		
	1/2"	75	75	----	----	----	----	0	----	----
2"	2"							2500±5		
	1/2"	63.0	63.0	----	----	----	----	0	----	----

2"	50.0	1	50.0					<b>2500±5</b>	<b>5000±</b>	
	0	1/2"	0	----	----	----	----	<b>0</b>	<b>50</b>	----
1	37.5	1"	37.5	<b>1250</b>					<b>5000±</b>	<b>5000±</b>
1/2"				<b>±25</b>	----	----	----	----	<b>25</b>	<b>25</b>
1"	20.0	3/4"	20.0	<b>1250</b>						<b>5000±</b>
	0		0	<b>±25</b>	----	----	----	----	----	<b>25</b>
3/4"	19.0	1/2"	19.0	<b>1250</b>	<b>2500</b>					
	5		5	<b>±10</b>	<b>±10</b>	----	----	----	----	----
1/2"	12.7	3/8"	12.7	<b>1250</b>	<b>2500</b>					
				<b>±10</b>	<b>±10</b>	----	----	----	----	----
3/8"	9.52	1/4"	9.52					<b>2500</b>		
8"	5		5	----	----			<b>±10</b>	----	----
1/4"	6.3	0	6.3					<b>2500</b>		
		4		----	----			<b>±10</b>	----	----
N	4.76	N	4.76							
0	25	0	25	----	----	----	5000	----	----	----
4		8								
<b>Total</b>				<b>5000</b>	<b>5000</b>	<b>5000</b>	<b>5000</b>	<b>10000±</b>	<b>10000</b>	<b>10000</b>
				<b>±10</b>	<b>±10</b>	<b>±10</b>	<b>±10</b>	<b>100</b>	<b>±75</b>	<b>±50</b>
<b>Esferas</b>				<b>12</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Revoluciones</b>				<b>500</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>

**Figura 22**

*Gráfica de Resultados Del Ensayo de Abrasión- Gradación D- Muestra N°03*



En las figuras 20, 21 y 22 se puede observar la variación de los porcentajes de desgaste y uniformidad entre las muestras 1, 2 y 3 del confitillo utilizado en el ensayo de Abrasión de los Ángeles, los cuales son comparados en las siguientes tablas:

**Tabla 32**

*Validación de Resultados, Precisión y Dispersión - Desgaste por Abrasión*

<b>Desgaste Por Abrasión</b>						
<b>Muestra</b>	<b>Código</b>	<b>Resultado del Ensayo</b>	<b>Promedio (media)</b>	<b>Desv. Estándar Ensayado</b>	<b>Desv. Estándar Máximo Permitido</b>	<b>Precisión</b>
	Informe	%				
M-01	N°015- E/ABA- AF	Desgaste Del Agregado	<b>36%</b>	1.2%	5.7%	OK

---

		por
		Abrasión:
		37.3%
		%
		Desgaste
	Informe	Del
M-02	Nº016-	Agregado
	E/ABA-	por
	AF	Abrasión:
		35.0%
		%
		Desgaste
	Informe	Del
M-03	Nº017-	Agregado
	E/ABA-	por
	AF	Abrasión:
		35.6%

---

**Observación: Muestras Ensayadas Por Un Solo Observador Entrenado**

---

**Tabla 33***Validación de Resultados, Precisión y Dispersión- Uniformidad*

<b>Uniformidad</b>						
<b>Muestra</b>	<b>Código</b>	<b>Resultado del Ensayo</b>	<b>Promedio (media)</b>	<b>Desv. Estándar Ensayado</b>	<b>Desv. Estándar Máximo Permitido</b>	<b>Precisión</b>
M-01	Informe N°015- E/ABA- AF	% Uniformidad del agregado: 14%				
M-02	Informe N°016- E/ABA- AF	% Uniformidad del agregado: 12.2%	<b>13.3%</b>	1.0%	5.7%	OK
M-03	Informe N°017- E/ABA- AF	% Uniformidad del agregado: 13.8%				

**Observación: Muestras Ensayadas Por Un Solo Observador Entrenado**

De acuerdo a la tabla N°31 y N°32, se puede apreciar que el Confitillo tiene un desgaste por abrasión de 36% en promedio por las muestras realizadas, y también

tiene una uniformidad de 13.3% en promedio, por lo que resulta ser el confitillo apto para los fines de la presente investigación.

#### 4.3. Selección de Dosificaciones para el Prototipo de Unidad de Albañilería

Una vez realizados los ensayos básicos de los insumos, se procedió a realizar las diferentes dosificaciones, predominando siempre la Arcilla como insumo principal, a continuación, se muestra la tabla N° 33 la cual contiene las diferentes dosificaciones planteadas:

**Tabla 34**

*Dosificaciones Propuestas*

N°	Cod. Dosificación	Arcilla	Confitillo	Arena	Cemento	Agua
1	Dos. 1111-A10	55%	17.8%	16.2%	11%	10%
2	Dos. 1111-A12.5	55%	17.8%	16.2%	11%	12.5%
3	Dos. 1111-A15	55%	17.8%	16.2%	11%	15%
4	Dos. 1112-A10	56.2%	19%	12.6%	12.2%	10%
5	Dos. 1112-A12.5	56.2%	19%	12.6%	12.2%	12.5%
6	Dos. 1112-A15	56.2%	19%	12.6%	12.2%	15%
7	Dos. 1113-A10	57.4%	20.2%	9%	13.4%	10%
8	Dos. 1113-A12.5	57.4%	20.2%	9%	13.4%	12.5%
9	Dos. 1113-A15	57.4%	20.2%	9%	13.4%	15%
10	Dos. 1121-A10	58.8%	12.8%	15.6%	12.8%	10%
11	Dos. 1121-A12.5	58.8%	12.8%	15.6%	12.8%	12.5%
12	Dos. 1121-A15	58.8%	12.8%	15.6%	12.8%	15%
13	Dos. 1122-A10	60%	14%	12%	14%	10%
14	Dos. 1122-A12.5	60%	14%	12%	14%	12.5%
15	Dos. 1122-A15	60%	14%	12%	14%	15%



<b>16</b>	Dos. 1123-A10	61.2%	15.2%	8.4%	15.2%	10%
<b>17</b>	Dos. 1123-A12.5	61.2%	15.2%	8.4%	15.2%	12.5%
<b>18</b>	Dos. 1123-A15	61.2%	15.2%	8.4%	15.2%	15%
<b>19</b>	Dos. 1131-A10	62.6%	7.8%	15%	14.6%	10%
<b>20</b>	Dos. 1131-A12.5	62.6%	7.8%	15%	14.6%	12.5%
<b>21</b>	Dos. 1131-A15	62.6%	7.8%	15%	14.6%	15%
<b>22</b>	Dos. 1132-A10	63.8%	9%	11.4%	15.8%	10%
<b>23</b>	Dos. 1132-A12.5	63.8%	9%	11.4%	15.8%	12.5%
<b>24</b>	Dos. 1132-A15	63.8%	9%	11.4%	15.8%	15%
<b>25</b>	Dos. 1133-A10	65%	10.2%	7.8%	17%	10%
<b>26</b>	Dos. 1133-A12.5	65%	10.2%	7.8%	17%	12.5%
<b>27</b>	Dos. 1133-A15	65%	10.2%	7.8%	17%	15%
<b>28</b>	Dos. 1211-A10	52%	16.8%	15.2%	16%	10%
<b>29</b>	Dos. 1211-A12.5	52%	16.8%	15.2%	16%	12.5%
<b>30</b>	Dos. 1211-A15	52%	16.8%	15.2%	16%	15%
<b>31</b>	Dos. 1212-A10	53.2%	18%	11.6%	17.2%	10%
<b>32</b>	Dos. 1212-A12.5	53.2%	18%	11.6%	17.2%	12.5%
<b>33</b>	Dos. 1212-A15	53.2%	18%	11.6%	17.2%	15%
<b>34</b>	Dos. 1213-A10	54.4%	19.2%	8%	18.4%	10%
<b>35</b>	Dos. 1213-A12.5	54.4%	19.2%	8%	18.4%	12.5%
<b>36</b>	Dos. 1213-A15	54.4%	19.2%	8%	18.4%	15%
<b>37</b>	Dos. 1221-A10	55.8%	11.8%	14.6%	17.8%	10%
<b>38</b>	Dos. 1221-A12.5	55.8%	11.8%	14.6%	17.8%	12.5%
<b>39</b>	Dos. 1221-A15	55.8%	11.8%	14.6%	17.8%	15%
<b>40</b>	Dos. 1222-A10	57%	13%	11%	19%	10%
<b>41</b>	Dos. 1222-A12.5	57%	13%	11%	19%	12.5%

<b>42</b>	Dos. 1222-A15	57%	13%	11%	19%	15%
<b>43</b>	Dos. 1223-A10	58.2%	14.2%	7.4%	20.2%	10%
<b>44</b>	Dos. 1223-A12.5	58.2%	14.2%	7.4%	20.2%	12.5%
<b>45</b>	Dos. 1223-A15	58.2%	14.2%	7.4%	20.2%	15%
<b>46</b>	Dos. 1231-A10	59.6%	6.8%	14%	19.6%	10%
<b>47</b>	Dos. 1231-A12.5	59.6%	6.8%	14%	19.6%	12.5%
<b>48</b>	Dos. 1231-A15	59.6%	6.8%	14%	19.6%	15%
<b>49</b>	Dos. 1232-A10	60.8%	8%	10.4%	20.8%	10%
<b>50</b>	Dos. 1232-A12.5	60.8%	8%	10.4%	20.8%	12.5%
<b>51</b>	Dos. 1232-A15	60.8%	8%	10.4%	20.8%	15%
<b>52</b>	Dos. 1233-A10	62%	9.2%	6.8%	22%	10%
<b>53</b>	Dos. 1233-A12.5	62%	9.2%	6.8%	22%	12.5%
<b>54</b>	Dos. 1233-A15	62%	9.2%	6.8%	22%	15%
<b>55</b>	Dos. 1311-A10	49%	15.8%	14.2%	21%	10%
<b>56</b>	Dos. 1311-A12.5	49%	15.8%	14.2%	21%	12.5%
<b>57</b>	Dos. 1311-A15	49%	15.8%	14.2%	21%	15%
<b>58</b>	Dos. 1312-A10	50.2%	17%	10.6%	22.2%	10%
<b>59</b>	Dos. 1312-A12.5	50.2%	17%	10.6%	22.2%	12.5%
<b>60</b>	Dos. 1312-A15	50.2%	17%	10.6%	22.2%	15%
<b>61</b>	Dos. 1313-A10	51.4%	18.2%	7%	23.4%	10%
<b>62</b>	Dos. 1313-A12.5	51.4%	18.2%	7%	23.4%	12.5%
<b>63</b>	Dos. 1313-A15	51.4%	18.2%	7%	23.4%	15%
<b>64</b>	Dos. 1321-A10	52.8%	10.8%	13.6%	22.8%	10%
<b>65</b>	Dos. 1321-A12.5	52.8%	10.8%	13.6%	22.8%	12.5%
<b>66</b>	Dos. 1321-A15	52.8%	10.8%	13.6%	22.8%	15%
<b>67</b>	Dos. 1322-A10	54%	12%	10%	24%	10%

<b>68</b>	Dos. 1322-A12.5	54%	12%	10%	24%	12.5%
<b>69</b>	Dos. 1322-A15	54%	12%	10%	24%	15%
<b>70</b>	Dos. 1323-A10	55.2%	13.2%	6.4%	25.2%	10%
<b>71</b>	Dos. 1323-A12.5	55.2%	13.2%	6.4%	25.2%	12.5%
<b>72</b>	Dos. 1323-A15	55.2%	13.2%	6.4%	25.2%	15%
<b>73</b>	Dos. 1331-A10	56.6%	5.8%	13%	24.6%	10%
<b>74</b>	Dos. 1331-A12.5	56.6%	5.8%	13%	24.6%	12.5%
<b>75</b>	Dos. 1331-A15	56.6%	5.8%	13%	24.6%	15%
<b>76</b>	Dos. 1332-A10	57.8%	7%	9.4%	25.8%	10%
<b>77</b>	Dos. 1332-A12.5	57.8%	7%	9.4%	25.8%	12.5%
<b>78</b>	Dos. 1332-A15	57.8%	7%	9.4%	25.8%	15%
<b>79</b>	Dos. 1333-A10	59%	8.2%	5.8%	27%	10%
<b>80</b>	Dos. 1333-A12.5	59%	8.2%	5.8%	27%	12.5%
<b>81</b>	Dos. 1333-A15	59%	8.2%	5.8%	27%	15%
<b>82</b>	Dos. 2111-A10	45%	21.8%	19.2%	14%	10%
<b>83</b>	Dos. 2111-A12.5	45%	21.8%	19.2%	14%	12.5%
<b>84</b>	Dos. 2111-A15	45%	21.8%	19.2%	14%	15%
<b>85</b>	Dos. 2112-A10	46.2%	23%	15.6%	15.2%	10%
<b>86</b>	Dos. 2112-A12.5	46.2%	23%	15.6%	15.2%	12.5%
<b>87</b>	Dos. 2112-A15	46.2%	23%	15.6%	15.2%	15%
<b>88</b>	Dos. 2113-A10	47.4%	24.2%	12%	16.4%	10%
<b>89</b>	Dos. 2113-A12.5	47.4%	24.2%	12%	16.4%	12.5%
<b>90</b>	Dos. 2113-A15	47.4%	24.2%	12%	16.4%	15%
<b>91</b>	Dos. 2121-A10	48.8%	16.8%	18.6%	15.8%	10%
<b>92</b>	Dos. 2121-A12.5	48.8%	16.8%	18.6%	15.8%	12.5%
<b>93</b>	Dos. 2121-A15	48.8%	16.8%	18.6%	15.8%	15%

<b>94</b>	Dos. 2122-A10	50%	18%	15%	17%	10%
<b>95</b>	Dos. 2122-A12.5	50%	18%	15%	17%	12.5%
<b>96</b>	Dos. 2122-A15	50%	18%	15%	17%	15%
<b>97</b>	Dos. 2123-A10	51.2%	19.2%	11.4%	18.2%	10%
<b>98</b>	Dos. 2123-A12.5	51.2%	19.2%	11.4%	18.2%	12.5%
<b>99</b>	Dos. 2123-A15	51.2%	19.2%	11.4%	18.2%	15%
<b>100</b>	Dos. 2131-A10	52.6%	11.8%	18%	17.6%	10%
<b>101</b>	Dos. 2131-A12.5	52.6%	11.8%	18%	17.6%	12.5%
<b>102</b>	Dos. 2131-A15	52.6%	11.8%	18%	17.6%	15%
<b>103</b>	Dos. 2132-A10	53.8%	13%	14.4%	18.8%	10%
<b>104</b>	Dos. 2132-A12.5	53.8%	13%	14.4%	18.8%	12.5%
<b>105</b>	Dos. 2132-A15	53.8%	13%	14.4%	18.8%	15%
<b>106</b>	Dos. 2133-A10	55%	14.2%	10.8%	20%	10%
<b>107</b>	Dos. 2133-A12.5	55%	14.2%	10.8%	20%	12.5%
<b>108</b>	Dos. 2133-A15	55%	14.2%	10.8%	20%	15%
<b>109</b>	Dos. 2211-A10	42%	20.8%	18.2%	19%	10%
<b>110</b>	Dos. 2211-A12.5	42%	20.8%	18.2%	19%	12.5%
<b>111</b>	Dos. 2211-A15	42%	20.8%	18.2%	19%	15%
<b>112</b>	Dos. 2212-A10	43.2%	22%	14.6%	20.2%	10%
<b>113</b>	Dos. 2212-A12.5	43.2%	22%	14.6%	20.2%	12.5%
<b>114</b>	Dos. 2212-A15	43.2%	22%	14.6%	20.2%	15%
<b>115</b>	Dos. 2213-A10	44.4%	23.2%	11%	21.4%	10%
<b>116</b>	Dos. 2213-A12.5	44.4%	23.2%	11%	21.4%	12.5%
<b>117</b>	Dos. 2213-A15	44.4%	23.2%	11%	21.4%	15%
<b>118</b>	Dos. 2221-A10	45.8%	15.8%	17.6%	20.8%	10%
<b>119</b>	Dos. 2221-A12.5	45.8%	15.8%	17.6%	20.8%	12.5%

<b>120</b>	Dos. 2221-A15	45.8%	15.8%	17.6%	20.8%	15%
<b>121</b>	Dos. 2222-A10	47%	17%	14%	22%	10%
<b>122</b>	Dos. 2222-A12.5	47%	17%	14%	22%	12.5%
<b>123</b>	Dos. 2222-A15	47%	17%	14%	22%	15%
<b>124</b>	Dos. 2223-A10	48.2%	18.2%	10.4%	23.2%	10%
<b>125</b>	Dos. 2223-A12.5	48.2%	18.2%	10.4%	23.2%	12.5%
<b>126</b>	Dos. 2223-A15	48.2%	18.2%	10.4%	23.2%	15%
<b>127</b>	Dos. 2231-A10	49.6%	10.8%	17%	22.6%	10%
<b>128</b>	Dos. 2231-A12.5	49.6%	10.8%	17%	22.6%	12.5%
<b>129</b>	Dos. 2231-A15	49.6%	10.8%	17%	22.6%	15%
<b>130</b>	Dos. 2232-A10	50.8%	12%	13.4%	23.8%	10%
<b>131</b>	Dos. 2232-A12.5	50.8%	12%	13.4%	23.8%	12.5%
<b>132</b>	Dos. 2232-A15	50.8%	12%	13.4%	23.8%	15%
<b>133</b>	Dos. 2233-A10	52%	13.2%	9.8%	25%	10%
<b>134</b>	Dos. 2233-A12.5	52%	13.2%	9.8%	25%	12.5%
<b>135</b>	Dos. 2233-A15	52%	13.2%	9.8%	25%	15%
<b>136</b>	Dos. 2311-A10	39%	19.8%	17.2%	24%	10%
<b>137</b>	Dos. 2311-A12.5	39%	19.8%	17.2%	24%	12.5%
<b>138</b>	Dos. 2311-A15	39%	19.8%	17.2%	24%	15%
<b>139</b>	Dos. 2312-A10	40.2%	21%	13.6%	25.2%	10%
<b>140</b>	Dos. 2312-A12.5	40.2%	21%	13.6%	25.2%	12.5%
<b>141</b>	Dos. 2312-A15	40.2%	21%	13.6%	25.2%	15%
<b>142</b>	Dos. 2313-A10	41.4%	22.2%	10%	26.4%	10%
<b>143</b>	Dos. 2313-A12.5	41.4%	22.2%	10%	26.4%	12.5%
<b>144</b>	Dos. 2313-A15	41.4%	22.2%	10%	26.4%	15%
<b>145</b>	Dos. 2321-A10	42.8%	14.8%	16.6%	25.8%	10%

<b>146</b>	Dos. 2321-A12.5	42.8%	14.8%	16.6%	25.8%	12.5%
<b>147</b>	Dos. 2321-A15	42.8%	14.8%	16.6%	25.8%	15%
<b>148</b>	Dos. 2322-A10	44%	16%	13%	27%	10%
<b>149</b>	Dos. 2322-A12.5	44%	16%	13%	27%	12.5%
<b>150</b>	Dos. 2322-A15	44%	16%	13%	27%	15%
<b>151</b>	Dos. 2323-A10	45.2%	17.2%	9.4%	28.2%	10%
<b>152</b>	Dos. 2323-A12.5	45.2%	17.2%	9.4%	28.2%	12.5%
<b>153</b>	Dos. 2323-A15	45.2%	17.2%	9.4%	28.2%	15%
<b>154</b>	Dos. 2331-A10	46.6%	9.8%	16%	27.6%	10%
<b>155</b>	Dos. 2331-A12.5	46.6%	9.8%	16%	27.6%	12.5%
<b>156</b>	Dos. 2331-A15	46.6%	9.8%	16%	27.6%	15%
<b>157</b>	Dos. 2332-A10	47.8%	11%	12.4%	28.8%	10%
<b>158</b>	Dos. 2332-A12.5	47.8%	11%	12.4%	28.8%	12.5%
<b>159</b>	Dos. 2332-A15	47.8%	11%	12.4%	28.8%	15%
<b>160</b>	Dos. 2333-A10	49%	12.2%	8.8%	30%	10%
<b>161</b>	Dos. 2333-A12.5	49%	12.2%	8.8%	30%	12.5%
<b>162</b>	Dos. 2333-A15	49%	12.2%	8.8%	30%	15%
<b>163</b>	Dos. 3111-A10	35%	23.8%	24.2%	17%	10%
<b>164</b>	Dos. 3111-A12.5	35%	23.8%	24.2%	17%	12.5%
<b>165</b>	Dos. 3111-A15	35%	23.8%	24.2%	17%	15%
<b>166</b>	Dos. 3112-A10	36.2%	25%	20.6%	18.2%	10%
<b>167</b>	Dos. 3112-A12.5	36.2%	25%	20.6%	18.2%	12.5%
<b>168</b>	Dos. 3112-A15	36.2%	25%	20.6%	18.2%	15%
<b>169</b>	Dos. 3113-A10	37.4%	26.2%	17%	19.4%	10%
<b>170</b>	Dos. 3113-A12.5	37.4%	26.2%	17%	19.4%	12.5%
<b>171</b>	Dos. 3113-A15	37.4%	26.2%	17%	19.4%	15%

<b>172</b>	Dos. 3121-A10	38.8%	18.8%	23.6%	18.8%	10%
<b>173</b>	Dos. 3121-A12.5	38.8%	18.8%	23.6%	18.8%	12.5%
<b>174</b>	Dos. 3121-A15	38.8%	18.8%	23.6%	18.8%	15%
<b>175</b>	Dos. 3122-A10	40%	20%	20%	20%	10%
<b>176</b>	Dos. 3122-A12.5	40%	20%	20%	20%	12.5%
<b>177</b>	Dos. 3122-A15	40%	20%	20%	20%	15%
<b>178</b>	Dos. 3123-A10	41.2%	21.2%	16.4%	21.2%	10%
<b>179</b>	Dos. 3123-A12.5	41.2%	21.2%	16.4%	21.2%	12.5%
<b>180</b>	Dos. 3123-A15	41.2%	21.2%	16.4%	21.2%	15%
<b>181</b>	Dos. 3131-A10	42.6%	13.8%	23%	20.6%	10%
<b>182</b>	Dos. 3131-A12.5	42.6%	13.8%	23%	20.6%	12.5%
<b>183</b>	Dos. 3131-A15	42.6%	13.8%	23%	20.6%	15%
<b>184</b>	Dos. 3132-A10	43.8%	15%	19.4%	21.8%	10%
<b>185</b>	Dos. 3132-A12.5	43.8%	15%	19.4%	21.8%	12.5%
<b>186</b>	Dos. 3132-A15	43.8%	15%	19.4%	21.8%	15%
<b>187</b>	Dos. 3133-A10	45%	16.2%	15.8%	23%	10%
<b>188</b>	Dos. 3133-A12.5	45%	16.2%	15.8%	23%	12.5%
<b>189</b>	Dos. 3133-A15	45%	16.2%	15.8%	23%	15%
<b>190</b>	Dos. 3211-A10	32%	22.8%	23.2%	22%	10%
<b>191</b>	Dos. 3211-A12.5	32%	22.8%	23.2%	22%	12.5%
<b>192</b>	Dos. 3211-A15	32%	22.8%	23.2%	22%	15%
<b>193</b>	Dos. 3212-A10	33.2%	24%	19.6%	23.2%	10%
<b>194</b>	Dos. 3212-A12.5	33.2%	24%	19.6%	23.2%	12.5%
<b>195</b>	Dos. 3212-A15	33.2%	24%	19.6%	23.2%	15%
<b>196</b>	Dos. 3213-A10	34.4%	25.2%	16%	24.4%	10%
<b>197</b>	Dos. 3213-A12.5	34.4%	25.2%	16%	24.4%	12.5%

<b>198</b>	Dos. 3213-A15	34.4%	25.2%	16%	24.4%	15%
<b>199</b>	Dos. 3221-A10	35.8%	17.8%	22.6%	23.8%	10%
<b>200</b>	Dos. 3221-A12.5	35.8%	17.8%	22.6%	23.8%	12.5%
<b>201</b>	Dos. 3221-A15	35.8%	17.8%	22.6%	23.8%	15%
<b>202</b>	Dos. 3222-A10	37%	19%	19%	25%	10%
<b>203</b>	Dos. 3222-A12.5	37%	19%	19%	25%	12.5%
<b>204</b>	Dos. 3222-A15	37%	19%	19%	25%	15%
<b>205</b>	Dos. 3223-A10	38.2%	20.2%	15.4%	26.2%	10%
<b>206</b>	Dos. 3223-A12.5	38.2%	20.2%	15.4%	26.2%	12.5%
<b>207</b>	Dos. 3223-A15	38.2%	20.2%	15.4%	26.2%	15%
<b>208</b>	Dos. 3231-A10	39.6%	12.8%	22%	25.6%	10%
<b>209</b>	Dos. 3231-A12.5	39.6%	12.8%	22%	25.6%	12.5%
<b>210</b>	Dos. 3231-A15	39.6%	12.8%	22%	25.6%	15%
<b>211</b>	Dos. 3232-A10	40.8%	14%	18.4%	26.8%	10%
<b>212</b>	Dos. 3232-A12.5	40.8%	14%	18.4%	26.8%	12.5%
<b>213</b>	Dos. 3232-A15	40.8%	14%	18.4%	26.8%	15%
<b>214</b>	Dos. 3233-A10	42%	15.2%	14.8%	28%	10%
<b>215</b>	Dos. 3233-A12.5	42%	15.2%	14.8%	28%	12.5%
<b>216</b>	Dos. 3233-A15	42%	15.2%	14.8%	28%	15%
<b>217</b>	Dos. 3311-A10	29%	21.8%	22.2%	27%	10%
<b>218</b>	Dos. 3311-A12.5	29%	21.8%	22.2%	27%	12.5%
<b>219</b>	Dos. 3311-A15	29%	21.8%	22.2%	27%	15%
<b>220</b>	Dos. 3312-A10	30.2%	23%	18.6%	28.2%	10%
<b>221</b>	Dos. 3312-A12.5	30.2%	23%	18.6%	28.2%	12.5%
<b>222</b>	Dos. 3312-A15	30.2%	23%	18.6%	28.2%	15%
<b>223</b>	Dos. 3313-A10	31.4%	24.2%	15%	29.4%	10%



<b>224</b>	Dos. 3313-A12.5	31.4%	24.2%	15%	29.4%	12.5%
<b>225</b>	Dos. 3313-A15	31.4%	24.2%	15%	29.4%	15%
<b>226</b>	Dos. 3321-A10	32.8%	16.8%	21.6%	28.8%	10%
<b>227</b>	Dos. 3321-A12.5	32.8%	16.8%	21.6%	28.8%	12.5%
<b>228</b>	Dos. 3321-A15	32.8%	16.8%	21.6%	28.8%	15%
<b>229</b>	Dos. 3322-A10	34%	18%	18%	30%	10%
<b>230</b>	Dos. 3322-A12.5	34%	18%	18%	30%	12.5%
<b>231</b>	Dos. 3322-A15	34%	18%	18%	30%	15%
<b>232</b>	Dos. 3323-A10	35.2%	19.2%	14.4%	31.2%	10%
<b>233</b>	Dos. 3323-A12.5	35.2%	19.2%	14.4%	31.2%	12.5%
<b>234</b>	Dos. 3323-A15	35.2%	19.2%	14.4%	31.2%	15%
<b>235</b>	Dos. 3331-A10	36.6%	11.8%	21%	30.6%	10%
<b>236</b>	Dos. 3331-A12.5	36.6%	11.8%	21%	30.6%	12.5%
<b>237</b>	Dos. 3331-A15	36.6%	11.8%	21%	30.6%	15%
<b>238</b>	Dos. 3332-A10	37.8%	13%	17.4%	31.8%	10%
<b>239</b>	Dos. 3332-A12.5	37.8%	13%	17.4%	31.8%	12.5%
<b>240</b>	Dos. 3332-A15	37.8%	13%	17.4%	31.8%	15%
<b>241</b>	Dos. 3333-A10	39%	14.2%	13.8%	33%	10%
<b>242</b>	Dos. 3333-A12.5	39%	14.2%	13.8%	33%	12.5%
<b>243</b>	Dos. 3333-A15	39%	14.2%	13.8%	33%	15%

Para cada una de las dosificaciones propuestas de diseño de mezcla para el Prototipo de Unidad de Albañilería, se realizó en total 729 unidades, ya que cada una de las 243 dosificaciones, se realizaron 3 muestras, para que posteriormente se pueda someter a rotura a los 7 días, 14 días y 28 días, y de esta manera, podamos seleccionar las 3 mejores dosificaciones con mayor resistencia a la compresión.

#### 4.3.1. Resultados de Resistencia a Compresión para el descarte de las Dosificaciones Propuestas

A continuación, se muestra los resultados para descarte de las dosificaciones planteadas con los resultados de resistencia a compresión, cabe mencionar que los resultados siguientes, son de 7 días, 14 días y 28 días.

Observación: En transcurso de la elaboración de la mezcla de las diferentes dosificaciones de un porcentaje de 15% de agua, se pudo notar que la mezcla resultaba muy saturada, dificultando su trabajabilidad, por ende, se optó por considerarlo como mezcla **NO TRABAJABLE**.

**Tabla 35**

*Resultados para Descarte*

Nº	Cod. Dosificación	7 días	14 días	28 días
1	Dos. 1111-A10	1,336.3 kgf	2,530.9 kgf	3,340.7 kgf
2	Dos. 1111-A12.5	2,268.9 kgf	4,297.1 kgf	5,672.1 kgf
3	Dos. 1111-A15	<b>NO TRABAJABLE</b>	<b>NO TRABAJABLE</b>	<b>NO TRABAJABLE</b>
4	Dos. 1112-A10	2,075.6 kgf	3,931.0 kgf	5,188.9 kgf
5	Dos. 1112-A12.5	3,978.2 kgf	7,534.5 kgf	9,945.5 kgf
6	Dos. 1112-A15	<b>NO TRABAJABLE</b>	<b>NO TRABAJABLE</b>	<b>NO TRABAJABLE</b>
7	Dos. 1113-A10	1,733.6 kgf	3,283.4 kgf	4,334.0 kgf
8	Dos. 1113-A12.5	2,002.8 kgf	3,793.2 kgf	5,007.0 kgf
9	Dos. 1113-A15	<b>NO TRABAJABLE</b>	<b>NO TRABAJABLE</b>	<b>NO TRABAJABLE</b>
10	Dos. 1121-A10	1,515.4 kgf	2,870.1 kgf	3,788.5 kgf
11	Dos. 1121-A12.5	4,347.8 kgf	8,234.4 kgf	10,869.4 kgf

<b>12</b>	Dos. 1121-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>13</b>	Dos. 1122-A10	1,942.6 kgf	3,679.1 kgf	4,856.4 kgf
<b>14</b>	Dos. 1122-A12.5	2,576.4 kgf	4,879.6 kgf	6,441.0kgf
<b>15</b>	Dos. 1122-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>16</b>	Dos. 1123-A10	2,197.1 kgf	4,161.1 kgf	5,492.6 kgf
<b>17</b>	Dos. 1123-A12.5	3,037.1 kgf	5,752 kgf	7,592.6 kgf
<b>18</b>	Dos. 1123-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>19</b>	Dos. 1131-A10	1,759.5 kgf	3,332.4 kgf	4,398.7 kgf
<b>20</b>	Dos. 1131-A12.5	2,545.8 kgf	4,821.6 kgf	6,364.5 kgf
<b>21</b>	Dos. 1131-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>22</b>	Dos. 1132-A10	2,028.4 kgf	3,841.6 kgf	5,070.9 kgf
<b>23</b>	Dos. 1132-A12.5	2,582.0 kgf	4,890.1 kgf	6,454.9 kgf
<b>24</b>	Dos. 1132-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>25</b>	Dos. 1133-A10	2,034.4 kgf	3,853.1 kgf	5,086.0 kgf
<b>26</b>	Dos. 1133-A12.5	3,080.1 kgf	5,833.6 kgf	7,700.3 kgf
<b>27</b>	Dos. 1133-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>28</b>	Dos. 1211-A10	2,254.4 kgf	4,269.7 kgf	5,636.0 kgf
<b>29</b>	Dos. 1211-A12.5	2,290.6 kgf	4,338.3 kgf	5,726.5 kgf
<b>30</b>	Dos. 1211-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>

31	Dos. 1212-A10	2,568.1 kgf	4,863.9 kgf	6,420.3 kgf
32	Dos. 1212-A12.5	3,509.1 kgf	6,646.0 kgf	8,772.7 kgf
33	Dos. 1212-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
34	Dos. 1213-A10	2,242.4 kgf	4,247.0 kgf	5,606.0 kgf
35	Dos. 1213-A12.5	3,584.3 kgf	4,879.6 kgf	6,324.8 kgf
36	Dos. 1213-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
37	Dos. 1221-A10	2,856.5 kgf	3,934.0 kgf	5,472.8 kgf
38	Dos. 1221-A12.5	2,544.8 kgf	4,819.7 kgf	6,362.0 kgf
39	Dos. 1221-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
40	Dos. 1222-A10	2,787.6 kgf	5,279.6 kgf	6,969.0 kgf
41	Dos. 1222-A12.5	4,528.6 kgf	6,049.5 kgf	7,583.6 kgf
42	Dos. 1222-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
43	Dos. 1223-A10	3,864.0 kgf	7,318.2 kgf	9,660.0 kgf
44	Dos. 1223-A12.5	5,372.6 kgf	10,175.3 kgf	13,431.3 kgf
45	Dos. 1223-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
46	Dos. 1231-A10	3,611.5 kgf	6,840.0 kgf	9,028.8 kgf
47	Dos. 1231-A12.5	5,921.2 kgf	11,214.3 kgf	14,802.8 kgf
48	Dos. 1231-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
49	Dos. 1232-A10	4,324.6 kgf	8,190.5 kgf	10,811.4 kgf
50	Dos. 1232-A12.5	3,494.7 kgf	6,618.7 kgf	8,736.6 kgf

<b>51</b>	Dos. 1232-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>52</b>	Dos. 1233-A10	5,306.8 kgf	10,050.7 kgf	13,266.9 kgf
<b>53</b>	Dos. 1233-A12.5	3,373.4 kgf	6,389.0 kgf	8,433.4 kgf
<b>54</b>	Dos. 1233-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>55</b>	Dos. 1311-A10	4,853.4 kgf	9,192.0 kgf	12,133.4 kgf
<b>56</b>	Dos. 1311-A12.5	6,167.2 kgf	11,680.3 kgf	15,417.9 kgf
<b>57</b>	Dos. 1311-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>58</b>	Dos. 1312-A10	5,976.2 kgf	11,318.5 kgf	14,940.4 kgf
<b>59</b>	<b>Dos. 1312-A12.5</b>	<b>7,152.4 kgf</b>	<b>13,546.3 kgf</b>	<b>17,881.1 kgf</b>
<b>60</b>	Dos. 1312-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>61</b>	Dos. 1313-A10	6,526.8 kgf	12,361.3 kgf	16,316.9 kgf
<b>62</b>	<b>Dos. 1313-A12.5</b>	<b>7,097.9 kgf</b>	<b>13,442.9 kgf</b>	<b>17,744.6 kgf</b>
<b>63</b>	Dos. 1313-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>64</b>	Dos. 1321-A10	2,975.5 kgf	5,635.4 kgf	7,438.7 kgf
<b>65</b>	Dos. 1321-A12.5	5,848.1 kgf	11,075.9 kgf	14,620.1 kgf
<b>66</b>	Dos. 1321-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>67</b>	Dos. 1322-A10	4,442.8 kgf	8,414.4 kgf	11,107.0 kgf
<b>68</b>	<b>Dos. 1322-A12.5</b>	<b>6,659.6 kgf</b>	<b>12,612.9 kgf</b>	<b>16,649.0 kgf</b>
<b>69</b>	Dos. 1322-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>

<b>70</b>	Dos. 1323-A10	1,606.8 kgf	3,043.1 kgf	4,016.8 kgf
<b>71</b>	Dos. 1323-A12.5	6,582.2 kgf	12,466.2 kgf	16,455.3 kgf
<b>72</b>	Dos. 1323-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>73</b>	Dos. 1331-A10	3,258.5 kgf	4,265.2 kgf	5,872.5 kgf
<b>74</b>	Dos. 1331-A12.5	3,628.3 kgf	6,871.7 kgf	9,070.6 kgf
<b>75</b>	Dos. 1331-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>76</b>	Dos. 1332-A10	5,046.9 kgf	9,558.5 kgf	12,617.2 kgf
<b>77</b>	Dos. 1332-A12.5	4,257.4 kgf	8,063.2 kgf	10,643.4 kgf
<b>78</b>	Dos. 1332-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>79</b>	Dos. 1333-A10	5,483.5 kgf	6,254.3 kgf	7,458.2 kgf
<b>80</b>	Dos. 1333-A12.5	3,991.6 kgf	7,559.8 kgf	9,978.9 kgf
<b>81</b>	Dos. 1333-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>82</b>	Dos. 2111-A10	2,262.7 kgf	4,285.5 kgf	5,656.8 kgf
<b>83</b>	Dos. 2111-A12.5	2,567.6 kgf	4,862.8 kgf	6,418.8 kgf
<b>84</b>	Dos. 2111-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>85</b>	Dos. 2112-A10	2,284.1 kgf	4,325.9 kgf	5,710.1 kgf
<b>86</b>	Dos. 2112-A12.5	4,540.0 kgf	8,598.4 kgf	11,349.8 kgf
<b>87</b>	Dos. 2112-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>88</b>	Dos. 2113-A10	2,481.5 kgf	4,699.9 kgf	6,203.8 kgf
<b>89</b>	Dos. 2113-A12.5	3,308.7 kgf	6,266.5 kgf	8,271. kgf

<b>90</b>	Dos. 2113-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>91</b>	Dos. 2121-A10	2,183.4 kgf	4,135.3 kgf	5,458.5 kgf
<b>92</b>	Dos. 2121-A12.5	2,896.7 kgf	5,486.1 kgf	7,241.6 kgf
<b>93</b>	Dos. 2121-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>94</b>	Dos. 2122-A10	4,256.5 kgf	5,279.6 kgf	6,875.5 kgf
<b>95</b>	Dos. 2122-A12.5	5,236.5 kgf	6,049.5 kgf	7,854.6 kgf
<b>96</b>	Dos. 2122-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>97</b>	Dos. 2123-A10	3,306.6 kgf	6,262.5 kgf	8,266.5 kgf
<b>98</b>	Dos. 2123-A12.5	4,641.2 kgf	8,790.2 kgf	11,603.0 kgf
<b>99</b>	Dos. 2123-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>100</b>	Dos. 2131-A10	3,215.0 kgf	6,089.0 kgf	8,037.4 kgf
<b>101</b>	Dos. 2131-A12.5	3,844.3 kgf	7,280.8 kgf	9,610.6 kgf
<b>102</b>	Dos. 2131-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>103</b>	Dos. 2132-A10	3,310.0 kgf	6,269.0 kgf	8,275.0 kgf
<b>104</b>	Dos. 2132-A12.5	3,983.9 kgf	7,545.2 kgf	9,959.6 kgf
<b>105</b>	Dos. 2132-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>106</b>	Dos. 2133-A10	3,927.6 kgf	7,438.7 kgf	9,819.0 kgf
<b>107</b>	Dos. 2133-A12.5	4,318.3 kgf	8,178.6 kgf	10,795.7 kgf
<b>108</b>	Dos. 2133-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>

<b>109</b>	Dos. 2211-A10	5,703.8 kgf	10,802.7 kgf	14,259.5 kgf
<b>110</b>	Dos. 2211-A12.5	6,417.6 kgf	12,154.5 kgf	16,043.9 kgf
<b>111</b>	Dos. 2211-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>112</b>	Dos. 2212-A10	3,754.2 kgf	7,110.2 kgf	9,385.4 kgf
<b>113</b>	Dos. 2212-A12.5	5,114.6 kgf	9,686.8 kgf	12,786.5 kgf
<b>114</b>	Dos. 2212-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>115</b>	Dos. 2213-A10	3,444.8 kgf	6,524.2 kgf	8,611.9 kgf
<b>116</b>	Dos. 2213-A12.5	5,062.1 kgf	9,587.3 kgf	12,655.2 kgf
<b>117</b>	Dos. 2213-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>118</b>	Dos. 2221-A10	3,288.2 kgf	6,227.7 kgf	8,220.5 kgf
<b>119</b>	Dos. 2221-A12.5	4,218.2 kgf	7,989.0 kgf	10,545.4 kgf
<b>120</b>	Dos. 2221-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>121</b>	Dos. 2222-A10	4,071.6 kgf	7,711.3 kgf	10,178.9 kgf
<b>122</b>	Dos. 2222-A12.5	5,840.3 kgf	11,061.1 kgf	14,600.6 kgf
<b>123</b>	Dos. 2222-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>124</b>	Dos. 2223-A10	4,330.3 kgf	8,201.3 kgf	10,825.7 kgf
<b>125</b>	Dos. 2223-A12.5	6,067.1 kgf	11,490.8 kgf	15,167.8 kgf
<b>126</b>	Dos. 2223-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>127</b>	Dos. 2231-A10	3,607.3 kgf	6,832.0 kgf	9,018.2 kgf
<b>128</b>	Dos. 2231-A12.5	4,527.0 kgf	8,573.9 kgf	11,317.5 kgf



<b>129</b>	Dos. 2231-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>130</b>	Dos. 2232-A10	3,178.8 kgf	6,020.5 kgf	7,947.0 kgf
<b>131</b>	Dos. 2232-A12.5	5,810.7 kgf	11,005.2 kgf	14,526.8 kgf
<b>132</b>	Dos. 2232-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>133</b>	Dos. 2233-A10	3,455.6 kgf	6,544.7 kgf	8,639.0 kgf
<b>134</b>	Dos. 2233-A12.5	4,338.5 kgf	8,216.8 kgf	10,846.1 kgf
<b>135</b>	Dos. 2233-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>136</b>	Dos. 2311-A10	4,054.7 kgf	7,679.3 kgf	10,136.6 kgf
<b>137</b>	Dos. 2311-A12.5	5,114.6 kgf	9,686.7 kgf	12,786.4 kgf
<b>138</b>	Dos. 2311-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>139</b>	Dos. 2312-A10	4,285.2 kgf	8,115.9 kgf	10,712.9 kgf
<b>140</b>	Dos. 2312-A12.5	5,598.2 kgf	10,602.6 kgf	13,995.4 kgf
<b>141</b>	Dos. 2312-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>142</b>	Dos. 2313-A10	3,868.4 kgf	7,326.6 kgf	9,671.1 kgf
<b>143</b>	Dos. 2313-A12.5	5,782.5 kgf	7,864.3 kgf	8,245.6 kgf
<b>144</b>	Dos. 2313-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>145</b>	Dos. 2321-A10	3,339.0 kgf	6,323.9 kgf	8,347.5 kgf
<b>146</b>	Dos. 2321-A12.5	5,198.8 kgf	9,846.2 kgf	12,996.9 kgf
<b>147</b>	Dos. 2321-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>

<b>148</b>	Dos. 2322-A10	3,088.4 kgf	5,849.3 kgf	7,721.0 kgf
<b>149</b>	Dos. 2322-A12.5	5,095.6 kgf	9,650.8 kgf	12,739.0 kgf
<b>150</b>	Dos. 2322-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>151</b>	Dos. 2323-A10	5,869.3 kgf	8,634.5 kgf	9,872.2 kgf
<b>152</b>	Dos. 2323-A12.5	5,166.8 kgf	9,785.7 kgf	12,917.1 kgf
<b>153</b>	Dos. 2323-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>154</b>	Dos. 2331-A10	4,582.5 kgf	5,246.4 kgf	6,854.3 kgf
<b>155</b>	Dos. 2331-A12.5	4,077.5 kgf	7,722.6 kgf	10,193.8 kgf
<b>156</b>	Dos. 2331-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>157</b>	Dos. 2332-A10	2,568.2 kgf	4,864.0 kgf	6,420.4 kgf
<b>158</b>	Dos. 2332-A12.5	4,466.6 kgf	8,459.4 kgf	11,166.4 kgf
<b>159</b>	Dos. 2332-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>160</b>	Dos. 2333-A10	6,235.5 kgf	7,256.8 kgf	8,152.6 kgf
<b>161</b>	Dos. 2333-A12.5	4,362.5 kgf	8,262.3 kgf	10,906.2 kgf
<b>162</b>	Dos. 2333-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>163</b>	Dos. 3111-A10	2,955.2 kgf	5,597.0 kgf	7,388.0 kgf
<b>164</b>	Dos. 3111-A12.5	3,927.6 kgf	6,872.3 kgf	9,819.0 kgf
<b>165</b>	Dos. 3111-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>166</b>	Dos. 3112-A10	4,318.3 kgf	8,178.6 kgf	10,795.7 kgf
<b>167</b>	Dos. 3112-A12.5	5,703.8 kgf	10,802.7 kgf	14,259.5 kgf

<b>168</b>	Dos. 3112-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>169</b>	Dos. 3113-A10	6,417.6 kgf	12,154.5 kgf	16,043.9 kgf
<b>170</b>	Dos. 3113-A12.5	3,754.2 kgf	7,110.2 kgf	9,385.4 kgf
<b>171</b>	Dos. 3113-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>172</b>	Dos. 3121-A10	5,114.6 kgf	9,686.8 kgf	12,786.5 kgf
<b>173</b>	Dos. 3121-A12.5	3,444.8 kgf	6,524.2 kgf	8,611.9 kgf
<b>174</b>	Dos. 3121-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>175</b>	Dos. 3122-A10	3,288.2 kgf	6,227.7 kgf	8,220.5 kgf
<b>176</b>	Dos. 3122-A12.5	4,218.2 kgf	7,989.0 kgf	10,545.4 kgf
<b>177</b>	Dos. 3122-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>178</b>	Dos. 3123-A10	4,071.6 kgf	7,711.3 kgf	10,178.9 kgf
<b>179</b>	Dos. 3123-A12.5	5,840.3 kgf	11,061.1 kgf	14,600.6 kgf
<b>180</b>	Dos. 3123-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>181</b>	Dos. 3131-A10	4,330.3 kgf	8,201.3 kgf	10,825.7 kgf
<b>182</b>	Dos. 3131-A12.5	4,564.7 kgf	8,645.3 kgf	11,411.7 kgf
<b>183</b>	Dos. 3131-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>184</b>	Dos. 3132-A10	3,407.4 kgf	6,453.5 kgf	8,518.6 kgf
<b>185</b>	Dos. 3132-A12.5	4,200.0 kgf	7,954.5 kgf	10,499.9 kgf
<b>186</b>	Dos. 3132-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>

<b>187</b>	Dos. 3133-A10	1,873.7 kgf	3,548.6 kgf	4,684.1 kgff
<b>188</b>	Dos. 3133-A12.5	2,263.6 kgf	4,287.2 kgf	5,659.1 kgff
<b>189</b>	Dos. 3133-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>190</b>	Dos. 3211-A10	1,979.3 kgf	3,748.6 kgf	4,948.1 kgff
<b>191</b>	Dos. 3211-A12.5	2,516.2 kgf	4,765.5 kgf	6,290.4 kgff
<b>192</b>	Dos. 3211-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>193</b>	Dos. 3212-A10	2,422.3 kgf	4,587.6 kgf	6,055.6 kgff
<b>194</b>	Dos. 3212-A12.5	3,002.9 kgf	5,687.3 kgf	7,507.2 kgff
<b>195</b>	Dos. 3212-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>196</b>	Dos. 3213-A10	3,003.9 kgf	5,689.2 kgf	7,509.7 kgff
<b>197</b>	Dos. 3213-A12.5	3,478.1 kgf	6,587.3 kgf	8,695.2 kgff
<b>198</b>	Dos. 3213-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>199</b>	Dos. 3221-A10	3,060.2 kgf	5,795.8 kgf	7,650.4 kgff
<b>200</b>	Dos. 3221-A12.5	3,630.3 kgf	6,875.5 kgf	9,075.6 kgff
<b>201</b>	Dos. 3221-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>202</b>	Dos. 3222-A10	3,620.9 kgf	6,857.8 kgf	9,052.2 kgff
<b>203</b>	Dos. 3222-A12.5	4,169.2 kgf	7,896.2 kgf	10,422.9 kgff
<b>204</b>	Dos. 3222-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>205</b>	Dos. 3223-A10	2,574.3 kgf	4,875.6 kgf	6,435.7 kgff
<b>206</b>	Dos. 3223-A12.5	3,104.3 kgf	5,879.4 kgf	7,760.8 kgff

<b>207</b>	Dos. 3223-A15	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
		<b>TRABAJABLE</b>	<b>TRABAJABLE</b>	<b>TRABAJABLE</b>
<b>208</b>	Dos. 3231-A10	3,630.1 kgf	6,875.1 kgf	9,075.1 kgff
<b>209</b>	Dos. 3231-A12.5	3,762.3 kgf	7,125.5 kgf	9,405.6 kgff
<b>210</b>	Dos. 3231-A15	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
		<b>TRABAJABLE</b>	<b>TRABAJABLE</b>	<b>TRABAJABLE</b>
<b>211</b>	Dos. 3232-A10	1,515.4 kgf	2,870.1 kgf	3,788.5 kgff
<b>212</b>	Dos. 3232-A12.5	4,347.8 kgf	8,234.4 kgf	10,869.4 kgff
<b>213</b>	Dos. 3232-A15	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
		<b>TRABAJABLE</b>	<b>TRABAJABLE</b>	<b>TRABAJABLE</b>
<b>214</b>	Dos. 3233-A10	1,942.6 kgf	3,679.1 kgf	4,856.4 kgff
<b>215</b>	Dos. 3233-A12.5	2,576.4 kgf	4,879.6 kgf	6,441.0 kgff
<b>216</b>	Dos. 3233-A15	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
		<b>TRABAJABLE</b>	<b>TRABAJABLE</b>	<b>TRABAJABLE</b>
<b>217</b>	Dos. 3311-A10	2,197.1 kgf	4,161.1 kgf	5,492.6 kgff
<b>218</b>	Dos. 3311-A12.5	3,037.1 kgf	5,752.0 kgf	7,592.6 kgff
<b>219</b>	Dos. 3311-A15	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
		<b>TRABAJABLE</b>	<b>TRABAJABLE</b>	<b>TRABAJABLE</b>
<b>220</b>	Dos. 3312-A10	1,759.5 kgf	3,332.4 kgf	4,398.7 kgff
<b>221</b>	Dos. 3312-A12.5	2,545.8 kgf	4,821.6 kgf	6,364.5 kgff
<b>222</b>	Dos. 3312-A15	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
		<b>TRABAJABLE</b>	<b>TRABAJABLE</b>	<b>TRABAJABLE</b>
<b>223</b>	Dos. 3313-A10	2,028.4 kgf	3,841.6 kgf	5,070.9 kgff
<b>224</b>	Dos. 3313-A12.5	2,582.0 kgf	4,890.1 kgf	6,454.9 kgff
<b>225</b>	Dos. 3313-A15	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
		<b>TRABAJABLE</b>	<b>TRABAJABLE</b>	<b>TRABAJABLE</b>

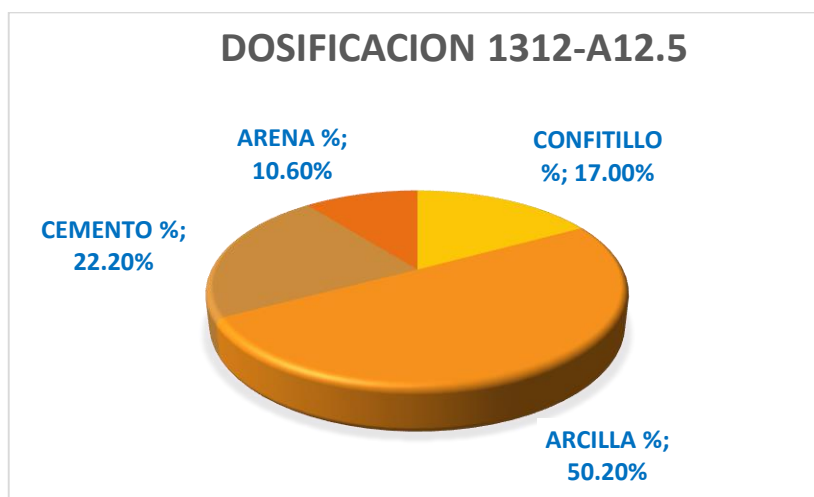
<b>226</b>	Dos. 3321-A10	2,034.4 kgf	3,853.1 kgf	5,086.0 kgff
<b>227</b>	Dos. 3321-A12.5	3,080.1 kgf	5,833.6 kgf	7,700.3 kgff
<b>228</b>	Dos. 3321-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>229</b>	Dos. 3322-A10	2,574.3 kgf	4,875.6 kgf	6,435.7 kgff
<b>230</b>	Dos. 3322-A12.5	3,008.7 kgf	5,698.3 kgf	7,521.7 kgff
<b>231</b>	Dos. 3322-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>232</b>	Dos. 3323-A10	3,630.3 kgf	6,875.5 kgf	9,075.6 kgff
<b>233</b>	Dos. 3323-A12.5	3,762.3 kgf	7,125.6 kgf	9,405.7 kgff
<b>234</b>	Dos. 3323-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>235</b>	Dos. 3331-A10	3,102.6 kgf	5,876.1 kgf	7,756.4 kgff
<b>236</b>	Dos. 3331-A12.5	3,689.4 kgf	6,987.5 kgf	9,223.5 kgff
<b>237</b>	Dos. 3331-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>238</b>	Dos. 3332-A10	2,574.3 kgf	4,875.6 kgf	6,435.7 kgff
<b>239</b>	Dos. 3332-A12.5	3,479.4 kgf	6,589.8 kgf	8,698.5 kgff
<b>240</b>	Dos. 3332-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>
<b>241</b>	Dos. 3333-A10	4,616.2 kgf	8,742.8 kgf	11,540.4 kgff
<b>242</b>	Dos. 3333-A12.5	5,213.7 kgf	9,874.5 kgf	13,034.3 kgff
<b>243</b>	Dos. 3333-A15	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>	<b>NO</b> <b>TRABAJABLE</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

De acuerdo a la Tabla N°34, que muestran los resultados de resistencia a compresión para descarte, seleccionamos las 3 dosificaciones con la mayor resistencia a la compresión, las dosificaciones seleccionadas fueron:

### Figura 23

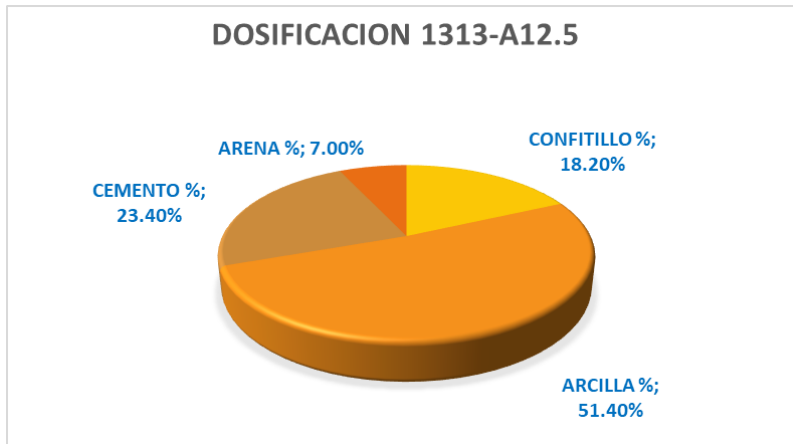
*Gráfica de Porcentajes de Insumos de la Dosificación 1312-A12.5*



La dosificación 1312-A12.5, es una dosificación donde predomina la arcilla con un 50.20%, junto con los siguientes insumos, cemento en un 22.20%, arena en un 10.60% y confitillo en un 17%, de acuerdo a la Tabla N°16: Resultados de resistencia a compresión para descarte, se puede apreciar que su resistencia a compresión llegó a 17,881.1 kgf a 28 días de su fabricación

**Figura 24**

*Gráfica de Porcentajes de Insumos de la Dosificación 1313-A12.5*

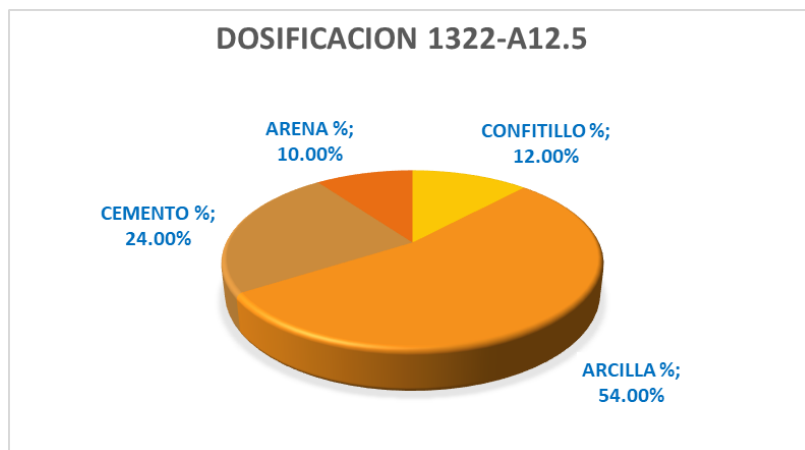


La dosificación 1313-A12.5, es una dosificación donde predomina la arcilla con un 51.40%, junto con los siguientes insumos, cemento en un 23.40%, arena en un 7.00% y confitillo en un 18.20%, de acuerdo a la Tabla N°16: Resultados de resistencia a compresión para descarte, se puede apreciar que su resistencia a compresión llegó a 17,744.6 kgf a 28 días de su fabricación.



**Figura 25**

*Gráfica de Porcentajes de Insumos de la Dosificación 1322-A12.5*



La dosificación 1322-A12.5, es una dosificación donde predomina la arcilla con un 54.00%, junto con los siguientes insumos, cemento en un 24.00%, arena en un 10.00% y confitillo en un 12.00%, de acuerdo a la Tabla N°16: Resultados de resistencia a compresión para descarte, se puede apreciar que su resistencia a compresión llegó a 16,649.0 kgf a 28 días de su fabricación.

#### **4.4. Proceso de Elaboración de las Unidades de Albañilería con las Dosificaciones Seleccionadas**

El proceso de fabricación de la Unidad de Albañilería, es de manera artesanal, para lo cual fue sometida a diferentes ensayos para poder ser considerado según la Norma Técnica Peruana E 0.70 ALBAÑILERIA para una Unidad de Albañilería, los ensayos fueron:

- Ensayo de Variación Dimensional
- Ensayo de Absorción
- Ensayo de Alabeo
- Ensayo de Resistencia a la Compresión

Si bien es cierto que el Prototipo Unidad de Albañilería utilizando confitillo es moldeada a presión con ayuda de una máquina compresora manual, esta no se

encuentra dentro de las exigencias que indica la norma ya que por el momento no existe parámetros para este tipo de Unidad de Albañilería, por ende se descarta que lo podamos llamar o denominar como ladrillo, ya que su moldeo y endurecimiento no se relacionan con ser cocido, pero también podemos decir que tampoco puede ser un Unidad de Adobe, debido a la consistencia que existe en la Unidad de Albañilería al tener una mezcla semiseco y también al moldearlo y compactarlo bajo presión, por lo que en la presente investigación se optó por cumplir las exigencias de la norma E 070 ALBAÑILERIA y a su vez E 080 ADOBE, para así determinar la clasificación del Prototipo de Unidad de Albañilería con partículas de Confitillo, ya que el prototipo de Unidad de Albañilería es una propuesta Normativa.

#### **4.4.1. *Elaboración del Prototipo de Unidad de Albañilería con Partículas de Confitillo***

- 1) Con las 3 dosificaciones seleccionadas, se separó cada insumo de acuerdo al porcentaje que indica, con la ayuda de recipientes medidores de plástico.
- 2) Los insumos se agregaron dentro de un recipiente de mayor dimensión: Arcilla, Cemento, Arena y Confitillo.
- 3) Una vez agregado los 4 insumos adecuadamente se procedió a realizar el proceso de mezclado con la ayuda del agua hasta lograr un material húmedo pero consistente.
- 4) Teniendo la mezcla ya terminada, se procedió a colocarla dentro de la caja de la máquina de presión, para así proceder con el moldeo de la Unidad de Albañilería.
- 5) Luego de aplicar la presión correspondiente, se procedió a retirar la Unidad de Albañilería con cuidado para almacenarlo en un lugar con temperatura ambiente.

Luego de la Fabricación de los Prototipos de Unidad de Albañilería con partículas de Confitillo, se prosiguió con realizar los ensayos de: Ensayo de Variación

Dimensional, Ensayo de Absorción, Ensayo de Alabeo y Ensayo de Resistencia a la Compresión.

#### **4.5. Ensayos Correspondientes a la Norma Técnica Peruana E.070 Albañilería**

##### **4.5.1. Ensayo de Variación Dimensional**

Para los cálculos y desarrollo del ensayo se siguió lo indicado en las NTP 399.613 y 399.604, haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$Vr = \left( \frac{\text{Medidas de diseño} - \text{Medidas promedio}}{\text{Medidas de diseño}} \right) \times 100$$

Dado que:

*Vr = Porcentaje de Variación Dimensional de la Unidad*

*Medidas promedio = Se realizan para cada dimensión (ancho, largo alto)*

##### **-Materiales:**

Se usaron una regla de acero milimetrada de 30 cm, lapiceros y hojas de apuntes.

##### **-Especímenes:**

Se deben medir unidades enteras y secas, para el Ancho, Altura y Longitud, la cantidad de especímenes que fueron sometidos en el presente ensayo fue de 5 Unidades por cada periodo (7 días, 14 días y 28 días) de las dosificaciones seleccionadas.

##### **-Dimensiones:**

Para cada uno de las Especímenes, se mide su Ancho a través de los dos (02) extremos y en cada cara, la Altura se mide a través de las dos (02) caras y en los extremos y la Longitud se mide con los cuatro extremos.

##### **-Procedimiento:**

- Se midió todas las dimensiones del Prototipo de Albañilería, tanto su Longitud (L), Ancho (A) y su Altura (H).
- Se registró cada medida en las hojas de apuntes.

- Posteriormente, se calculó el porcentaje de variación dimensional por cada muestra y en cada periodo correspondiente.

#### **4.5.1.1. Resultados del Ensayo de Variación Dimensional**

Observación: Teniendo en cuenta que las medidas tanto en su Longitud (L) y Ancho (A), de cada uno de los especímenes utilizados en la presente investigación, no tuvo variación dimensional, debido a que las medidas lo establecieron netamente la máquina a presión.

Se muestran los resultados del ensayo de Variación Dimensional para las 3 dosificaciones seleccionadas.

**Tabla 36**

*Resultados Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 7 Días*

<b>Dosificación 1312-A12.5 – 7 días</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Longitud</b>	<b>Ancho</b>	<b>Altura</b>
		<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>
1	Dosificación 1312-A12.5	23.70	13.00	9.13
2	Dosificación 1312-A12.5	23.70	13.00	9.08
3	Dosificación 1312-A12.5	23.70	13.00	9.05
4	Dosificación 1312-A12.5	23.70	13.00	9.13
5	Dosificación 1312-A12.5	23.70	13.00	9.13
<b>Promedio</b>		<b>23.70</b>	<b>13.00</b>	<b>9.10</b>
<b>Desviación Estándar</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.04</b>

De acuerdo a la Tabla N°36, que muestra los Resultados del Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1312-A12.5 – a los 7 días, se observa que tiene un promedio de Longitud de 23.70 cm, de Ancho de 13.00 cm y de Altura de 9.10cm, así mismo, que solo existe una desviación estándar en la dimensión de la Altura de la unidad de albañilería, la cual es de 0.04mm.

A continuación, se muestra los cálculos de variación dimensional de acuerdo a su LARGO, ANCHO Y ALTURA de la Unidad de Albañilería, para la Dosificación 1312-A12.5 a los 7 Días.

**Tabla 37**

*Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 7 Días- Largo*

<b>Dosificación 1312-A12.5 – 7 días - Largo</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Longitud</b>		
		<b>real Promedio (mm)</b>	<b>Longitud de Diseño (mm)</b>	<b>Variación (%)</b>
1	Dosificación 1312-A12.5	237.00	237.00	0.00
2	Dosificación 1312-A12.5	237.00	237.00	0.00
3	Dosificación 1312-A12.5	237.00	237.00	0.00
4	Dosificación 1312-A12.5	237.00	237.00	0.00
5	Dosificación 1312-A12.5	237.00	237.00	0.00
<b>Promedio</b>				0.00
<b>Desviación Estándar</b>				0.00

De acuerdo a la Tabla N°37, Cálculo de Variación Dimensional– Dosificación 1312-A12.5 a los 7 días para el LARGO, se puede observar que no existe variación dimensional debido al tipo de dosificación, ya que la medida de diseño es la misma establecida para la maquina a presión, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 4\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 38***Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 7 Días- Ancho*

<b>Dosificación 1312-A12.5 – 7 días - Ancho</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Ancho real</b>		<b>Variación (%)</b>
		<b>Promedio (mm)</b>	<b>Ancho de Diseño (mm)</b>	
1	Dosificación 1312-A12.5	130.00	130.00	0.00
2	Dosificación 1312-A12.5	130.00	130.00	0.00
3	Dosificación 1312-A12.5	130.00	130.00	0.00
4	Dosificación 1312-A12.5	130.00	130.00	0.00
5	Dosificación 1312-A12.5	130.00	130.00	0.00
<b>Promedio</b>				0.00
<b>Desviación Estándar</b>				0.00

De acuerdo a la Tabla N°38: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1312-A12.5 a los 7 Días para el ANCHO, se puede observar que no existe variación dimensional debido al tipo de dosificación, ya que la medida de diseño es la misma establecida para la maquina a presión, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 6\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 39**

*Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 7 Días- Altura*

<b>Dosificación 1312-A12.5 – 7 días - Altura</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Altura real</b>	<b>Altura de</b>	<b>Variación</b>
		<b>Promedio</b>	<b>Diseño (mm)</b>	
		<b>(mm)</b>		<b>(%)</b>
1	Dosificación 1312-A12.5	91.30	90.00	-1.44
2	Dosificación 1312-A12.5	90.80	90.00	-0.89
3	Dosificación 1312-A12.5	90.50	90.00	-0.56
4	Dosificación 1312-A12.5	91.30	90.00	-1.44
5	Dosificación 1312-A12.5	91.30	90.00	-1.44
<b>Promedio</b>				-1.16
<b>Desviación Estándar</b>				0.41

De acuerdo a la Tabla N°39: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1312-A12.5 a los 7 Días para la ALTURA, se puede observar que se tiene una variación dimensional en su alto de la Unidad de Albañilería, un promedio de 1.16% y a su vez una desviación estándar de 0.41%, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 7\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 40***Resultados Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 7 Días*

<b>Dosificación 1313-A12.5 – 7 días</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Longitud</b>	<b>Ancho</b>	<b>Altura</b>
		<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>
1	Dosificación 1313-A12.5	23.70	13.00	9.13
2	Dosificación 1313-A12.5	23.70	13.00	9.08
3	Dosificación 1313-A12.5	23.70	13.00	9.08
4	Dosificación 1313-A12.5	23.70	13.00	9.10
5	Dosificación 1313-A12.5	23.70	13.00	9.10
<b>Promedio</b>		23.70	13.00	9.10
<b>Desviación Estándar</b>		0.00	0.00	0.02

De acuerdo a la Tabla N°40: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1313-A12.5 para los 7 días, se puede observar que tiene un promedio de Longitud de 23.70 cm, de Ancho de 13.00 cm y de Altura de 9.10cm, así mismo se puede observar que solo existe una desviación estándar en la dimensión de la Altura de 0.02 cm.

A continuación, se muestra los cálculos de variación dimensional de acuerdo a su LARGO, ANCHO Y ALTURA de la Unidad de Albañilería, para la Dosificación 1313-A12.5 a los 7 Días.



**Tabla 41***Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 7 Días- Largo*

<b>Dosificación 1313-A12.5 – 7 días - Largo</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Longitud</b>		<b>Variación (%)</b>
		<b>real Promedio (mm)</b>	<b>Longitud de Diseño (mm)</b>	
1	Dosificación 1313-A12.5	237.00	237.00	0.00
2	Dosificación 1313-A12.5	237.00	237.00	0.00
3	Dosificación 1313-A12.5	237.00	237.00	0.00
4	Dosificación 1313-A12.5	237.00	237.00	0.00
5	Dosificación 1313-A12.5	237.00	237.00	0.00
<b>Promedio</b>				0.00
<b>Desviación Estándar</b>				0.00

De acuerdo a la Tabla N°41: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1313-A12.5 a los 7 Días para el LARGO, se puede observar que no existe variación dimensional debido al tipo de dosificación, ya que la medida de diseño es la misma establecida para la maquina a presión, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 4\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070

**Tabla 42***Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 7 Días- Ancho*

<b>Dosificación 1313-A12.5 – 7 días - Ancho</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Ancho real</b>	<b>Ancho de</b>	<b>Variación</b>
		<b>Promedio</b>	<b>Diseño (mm)</b>	
		<b>(mm)</b>		<b>(%)</b>
1	Dosificación 1313-A12.5	130.00	130.00	0.00
2	Dosificación 1313-A12.5	130.00	130.00	0.00
3	Dosificación 1313-A12.5	130.00	130.00	0.00
4	Dosificación 1313-A12.5	130.00	130.00	0.00
5	Dosificación 1313-A12.5	130.00	130.00	0.00
<b>Promedio</b>				0.00
<b>Desviación Estándar</b>				0.00

De acuerdo a la Tabla N°42: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1313-A12.5 a los 7 Días para el ANCHO, se puede observar que no existe variación dimensional debido al tipo de dosificación, ya que la medida de diseño es la misma establecida para la maquina a presión, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 6\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 43***Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 7 Días- Altura*

<b>Dosificación 1313-A12.5 – 7 días - Altura</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Altura real Promedio (mm)</b>	<b>Altura de Diseño (mm)</b>	<b>Variación (%)</b>
1	Dosificación 1313-A12.5	91.30	90.00	-1.44
2	Dosificación 1313-A12.5	90.80	90.00	-0.89
3	Dosificación 1313-A12.5	90.80	90.00	-0.89
4	Dosificación 1313-A12.5	91.00	90.00	-1.11
5	Dosificación 1313-A12.5	91.00	90.00	-1.11
<b>Promedio</b>				-1.09
<b>Desviación Estándar</b>				0.23

De acuerdo a la Tabla N°43: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1313-A12.5 a los 7 Días para la ALTURA, se puede observar que se tiene una variación dimensional en su alto de la Unidad de Albañilería, un promedio de 1.09% y a su vez una desviación estándar de 0.23%, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 7\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070

**Tabla 44**

*Resultados Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 7 Días*

<b>Dosificación 1322-A12.5 – 7 días</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Longitud</b>	<b>Ancho</b>	<b>Altura</b>
		<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>
1	Dosificación 1322-A12.5	23.70	13.00	9.08
2	Dosificación 1322-A12.5	23.70	13.00	9.10
3	Dosificación 1322-A12.5	23.70	13.00	9.05
4	Dosificación 1322-A12.5	23.70	13.00	9.08
5	Dosificación 1322-A12.5	23.70	13.00	9.08
<b>Promedio</b>		23.70	13.00	9.08
<b>Desviación Estándar</b>		0.00	0.00	0.02

De acuerdo a la Tabla N°44: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1322-A12.5 a los 7 Días, se puede observar que tiene un promedio de Longitud de 23.97 cm, de Ancho de 13.00 cm y de Altura de 9.08 cm, así mismo se puede observar que solo existe una desviación estándar en la dimensión de la Altura de 0.02 cm.

A continuación, se muestra los cálculos de variación dimensional de acuerdo a su LARGO, ANCHO Y ALTURA de la Unidad de Albañilería, para la Dosificación 1322-A12.5 a los 7 Días.

**Tabla 45***Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 7 Días- Largo*

<b>Dosificación 1322-A12.5 – 7 días - Largo</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Longitud</b>		<b>Variación (%)</b>
		<b>real Promedio (mm)</b>	<b>Longitud de Diseño (mm)</b>	
1	Dosificación 1322-A12.5	237.00	237.00	0.00
2	Dosificación 1322-A12.5	237.00	237.00	0.00
3	Dosificación 1322-A12.5	237.00	237.00	0.00
4	Dosificación 1322-A12.5	237.00	237.00	0.00
5	Dosificación 1322-A12.5	237.00	237.00	0.00
<b>Promedio</b>				0.00
<b>Desviación Estándar</b>				0.00

De acuerdo a la Tabla N°45: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1322-A12.5 a los 7 Días para el LARGO, se puede observar que no existe variación dimensional debido al tipo de dosificación, ya que la medida de diseño es la misma establecida para la maquina a presión, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 4\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 46***Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 7 Días- Ancho*

<b>Dosificación 1322-A12.5 – 7 días - Ancho</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Ancho real</b>	<b>Ancho de</b>	<b>Variación</b>
		<b>Promedio</b>	<b>Diseño (mm)</b>	
		<b>(mm)</b>		<b>(%)</b>
1	Dosificación 1322-A12.5	130.00	130.00	0.00
2	Dosificación 1322-A12.5	130.00	130.00	0.00
3	Dosificación 1322-A12.5	130.00	130.00	0.00
4	Dosificación 1322-A12.5	130.00	130.00	0.00
5	Dosificación 1322-A12.5	130.00	130.00	0.00
<b>Promedio</b>				0.00
<b>Desviación Estándar</b>				0.00

De acuerdo a la Tabla N°46: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1322-A12.5 a los 7 Días para el ANCHO, se puede observar que no existe variación dimensional debido al tipo de dosificación, ya que la medida de diseño es la misma establecida para la maquina a presión, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 6\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 47**

*Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 7 Días- Altura*

<b>Dosificación 1322-A12.5 – 7 días - Altura</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Altura real</b>	<b>Altura de</b>	<b>Variación</b>
		<b>Promedio</b>	<b>Diseño (mm)</b>	
		<b>(mm)</b>		<b>(%)</b>
1	Dosificación 1322-A12.5	90.80	90.00	-0.89
2	Dosificación 1322-A12.5	91.00	90.00	-0.11
3	Dosificación 1322-A12.5	90.50	90.00	-0.56
4	Dosificación 1322-A12.5	90.80	90.00	-0.89
5	Dosificación 1322-A12.5	90.80	90.00	-0.89
<b>Promedio</b>				-0.87
<b>Desviación Estándar</b>				0.20

De acuerdo a la Tabla N°47: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1322-A12.5 a los 7 Días para la ALTURA, se puede observar que se tiene una variación dimensional en su alto de la Unidad de Albañilería, un promedio de 0.87% y a su vez una desviación estándar de 0.20%, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 7\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 48**

*Resultados Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 14 Días*

<b>Dosificación 1312-A12.5 – 14 días</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Longitud</b>	<b>Ancho</b>	<b>Altura</b>
		<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>
1	Dosificación 1312-A12.5	23.70	13.00	9.13
2	Dosificación 1312-A12.5	23.70	13.00	9.08
3	Dosificación 1312-A12.5	23.70	13.00	9.05
4	Dosificación 1312-A12.5	23.70	13.00	9.11
5	Dosificación 1312-A12.5	23.70	13.00	9.11
<b>Promedio</b>		23.70	13.00	9.10
<b>Desviación Estándar</b>		0.00	0.00	0.03

De acuerdo a la Tabla N°48: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1312-A12.5 a los 14 Días, se puede observar que tiene un promedio de Longitud de 23.70 cm, de Ancho de 13.00 cm y de Altura de 9.10 cm, así mismo se puede observar que solo existe una desviación estándar en la dimensión de la Altura de 0.03 cm.

A continuación, se muestra los cálculos de variación dimensional de acuerdo a su LARGO, ANCHO Y ALTURA de la Unidad de Albañilería, para la Dosificación 1312-A12.5 a los 14 Días.



**Tabla 49***Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 14 Días- Largo*

<b>Dosificación 1312-A12.5 – 14 días - Largo</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Longitud</b>		<b>Variación (%)</b>
		<b>real Promedio (mm)</b>	<b>Longitud de Diseño (mm)</b>	
1	Dosificación 1312-A12.5	237.00	237.00	0.00
2	Dosificación 1312-A12.5	237.00	237.00	0.00
3	Dosificación 1312-A12.5	237.00	237.00	0.00
4	Dosificación 1312-A12.5	237.00	237.00	0.00
5	Dosificación 1312-A12.5	237.00	237.00	0.00
<b>Promedio</b>				0.00
<b>Desviación Estándar</b>				0.00

De acuerdo a la Tabla N°49: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1312-A12.5 a los 14 Días para el LARGO, se puede observar que no existe variación dimensional debido al tipo de dosificación, ya que la medida de diseño es la misma establecida para la maquina a presión, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 4\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 50***Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 14 Días- Ancho*

<b>Dosificación 1312-A12.5 – 14 días - Ancho</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Ancho real</b>		<b>Variación (%)</b>
		<b>Promedio (mm)</b>	<b>Ancho de Diseño (mm)</b>	
1	Dosificación 1312-A12.5	130.00	130.00	0.00
2	Dosificación 1312-A12.5	130.00	130.00	0.00
3	Dosificación 1312-A12.5	130.00	130.00	0.00
4	Dosificación 1312-A12.5	130.00	130.00	0.00
5	Dosificación 1312-A12.5	130.00	130.00	0.00
<b>Promedio</b>				0.00
<b>Desviación Estándar</b>				0.00

De acuerdo a la Tabla N°50: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1312-A12.5 a los 14 Días para el ANCHO, se puede observar que no existe variación dimensional debido al tipo de dosificación, ya que la medida de diseño es la misma establecida para la maquina a presión, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 6\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070

**Tabla 51***Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 14 Días- Altura*

<b>Dosificación 1312-A12.5 – 14 días - Altura</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Altura real</b>	<b>Altura de</b>	<b>Variación</b>
		<b>Promedio</b>	<b>Diseño (mm)</b>	
		<b>(mm)</b>		<b>(%)</b>
1	Dosificación 1312-A12.5	91.30	90.00	-1.44
2	Dosificación 1312-A12.5	90.80	90.00	-0.89
3	Dosificación 1312-A12.5	90.50	90.00	-0.56
4	Dosificación 1312-A12.5	91.10	90.00	-1.22
5	Dosificación 1312-A12.5	91.10	90.00	-1.22
<b>Promedio</b>				-1.07
<b>Desviación Estándar</b>				0.35

De acuerdo a la Tabla N°51: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1312-A12.5 a los 14 Días para la ALTURA, se puede observar que se tiene una variación dimensional en su alto de la Unidad de Albañilería, un promedio de 1.07% y a su vez una desviación estándar de 0.35%, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 7\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 52**

*Resultados Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 14 Días*

<b>Dosificación 1313-A12.5 – 14 días</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Longitud</b>	<b>Ancho</b>	<b>Altura</b>
		<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>
1	Dosificación 1313-A12.5	23.70	13.00	9.13
2	Dosificación 1313-A12.5	23.70	13.00	9.08
3	Dosificación 1313-A12.5	23.70	13.00	9.08
4	Dosificación 1313-A12.5	23.70	13.00	9.09
5	Dosificación 1313-A12.5	23.70	13.00	9.09
<b>Promedio</b>		23.70	13.00	9.09
<b>Desviación Estándar</b>		0.00	0.00	0.02

De acuerdo a la Tabla N°52: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1313-A12.5 a los 14 Días, se puede observar que tiene un promedio de Longitud de 23.70 cm, de Ancho de 13.00 cm y de Altura de 9.09 cm, así mismo se puede observar que solo existe una desviación estándar en la dimensión de la Altura de 0.02 cm.

A continuación, se muestra los cálculos de variación dimensional de acuerdo a su LARGO, ANCHO Y ALTURA de la Unidad de Albañilería, para la Dosificación 1313-A12.5 a los 14 Días.

**Tabla 53**

*Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 14 Días- Largo*

<b>Dosificación 1313-A12.5 – 14 días - Largo</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Longitud</b>		<b>Variación (%)</b>
		<b>real Promedio (mm)</b>	<b>Longitud de Diseño (mm)</b>	
1	Dosificación 1313-A12.5	237.00	237.00	0.00
2	Dosificación 1313-A12.5	237.00	237.00	0.00
3	Dosificación 1313-A12.5	237.00	237.00	0.00
4	Dosificación 1313-A12.5	237.00	237.00	0.00
5	Dosificación 1313-A12.5	237.00	237.00	0.00
<b>Promedio</b>				0.00
<b>Desviación Estándar</b>				0.00

De acuerdo a la Tabla N°53: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1313-A12.5 a los 14 Días para el LARGO, se puede observar que no existe variación dimensional debido al tipo de dosificación, ya que la medida de diseño es la misma establecida para la maquina a presión, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 4\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 54***Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 14 Días- Ancho*

<b>Dosificación 1313-A12.5 – 14 días - Ancho</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Ancho real</b>	<b>Ancho de</b>	<b>Variación</b>
		<b>Promedio</b>	<b>Diseño (mm)</b>	
		<b>(mm)</b>		<b>(%)</b>
1	Dosificación 1313-A12.5	130.00	130.00	0.00
2	Dosificación 1313-A12.5	130.00	130.00	0.00
3	Dosificación 1313-A12.5	130.00	130.00	0.00
4	Dosificación 1313-A12.5	130.00	130.00	0.00
5	Dosificación 1313-A12.5	130.00	130.00	0.00
<b>Promedio</b>				0.00
<b>Desviación Estándar</b>				0.00

De acuerdo a la Tabla N°54: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1313-A12.5 a los 14 Días para el ANCHO, se puede observar que no existe variación dimensional debido al tipo de dosificación, ya que la medida de diseño es la misma establecida para la maquina a presión, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 6\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla55**

*Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 14 Días- Altura*

<b>Dosificación 1313-A12.5 – 14 días - Altura</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Altura real</b>	<b>Altura de</b>	<b>Variación</b>
		<b>Promedio</b>	<b>Diseño (mm)</b>	
		<b>(mm)</b>		<b>(%)</b>
1	Dosificación 1313-A12.5	91.30	90.00	-1.44
2	Dosificación 1313-A12.5	90.80	90.00	-0.89
3	Dosificación 1313-A12.5	90.80	90.00	-0.89
4	Dosificación 1313-A12.5	90.00	90.00	-1.00
5	Dosificación 1313-A12.5	90.00	90.00	-1.00
<b>Promedio</b>				-1.04
<b>Desviación Estándar</b>				0.23

De acuerdo a la Tabla N°55: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1313-A12.5 a los 14 Días para la ALTURA, se puede observar que se tiene una variación dimensional en su alto de la Unidad de Albañilería, un promedio de 1.04% y a su vez una desviación estándar de 0.23%, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 7\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 56**

*Resultados Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 14 Días-*

<b>Dosificación 1322-A12.5 – 14 días</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Longitud</b>	<b>Ancho</b>	<b>Altura</b>
		<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>
1	Dosificación 1322-A12.5	23.70	13.00	9.08
2	Dosificación 1322-A12.5	23.70	13.00	9.08
3	Dosificación 1322-A12.5	23.70	13.00	9.05
4	Dosificación 1322-A12.5	23.70	13.00	9.08
5	Dosificación 1322-A12.5	23.70	13.00	9.08
<b>Promedio</b>		23.70	13.00	9.07
<b>Desviación Estándar</b>		0.00	0.00	0.01

De acuerdo a la Tabla N°56: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1322-A12.5 a los 14 Días, se puede observar que tiene un promedio de Longitud de 23.70 cm, de Ancho de 13.00 cm y de Altura de 9.07 cm, así mismo se puede observar que solo existe una desviación estándar en la dimensión de la Altura de 0.01 cm.

A continuación, se muestra los cálculos de variación dimensional de acuerdo a su LARGO, ANCHO Y ALTURA de la Unidad de Albañilería, para la Dosificación 1322-A12.5 a los 14 Días.



**Tabla 57***Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 14 Días- Largo*

<b>Dosificación 1322-A12.5 – 14 días - Largo</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Longitud</b>		<b>Variación (%)</b>
		<b>real Promedio (mm)</b>	<b>Longitud de Diseño (mm)</b>	
1	Dosificación 1322-A12.5	237.00	237.00	0.00
2	Dosificación 1322-A12.5	237.00	237.00	0.00
3	Dosificación 1322-A12.5	237.00	237.00	0.00
4	Dosificación 1322-A12.5	237.00	237.00	0.00
5	Dosificación 1322-A12.5	237.00	237.00	0.00
<b>Promedio</b>				0.00
<b>Desviación Estándar</b>				0.00

De acuerdo a la Tabla N°57: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1322-A12.5 a los 14 Días para el LARGO, se puede observar que no existe variación dimensional debido al tipo de dosificación, ya que la medida de diseño es la misma establecida para la maquina a presión, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 4\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 58**

*Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 14 Días- Ancho*

<b>Dosificación 1322-A12.5 – 14 días - Ancho</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Ancho real</b>		<b>Variación (%)</b>
		<b>Promedio (mm)</b>	<b>Ancho de Diseño (mm)</b>	
1	Dosificación 1322-A12.5	130.00	130.00	0.00
2	Dosificación 1322-A12.5	130.00	130.00	0.00
3	Dosificación 1322-A12.5	130.00	130.00	0.00
4	Dosificación 1322-A12.5	130.00	130.00	0.00
5	Dosificación 1322-A12.5	130.00	130.00	0.00
<b>Promedio</b>				0.00
<b>Desviación Estándar</b>				0.00

De acuerdo a la Tabla N°58: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1322-A12.5 a los 14 Días para el ANCHO, se puede observar que no existe variación dimensional debido al tipo de dosificación, ya que la medida de diseño es la misma establecida para la maquina a presión, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 6\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 59***Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 14 Días- Altura*

<b>Dosificación 1322-A12.5 – 14 días – Altura</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Altura real</b>	<b>Altura de</b>	<b>Variación</b>
		<b>Promedio</b>	<b>Diseño (mm)</b>	
		<b>(mm)</b>		<b>(%)</b>
1	Dosificación 1322-A12.5	90.80	90.00	-0.89
2	Dosificación 1322-A12.5	90.80	90.00	-0.89
3	Dosificación 1322-A12.5	90.50	90.00	-0.56
4	Dosificación 1322-A12.5	90.80	90.00	-0.89
5	Dosificación 1322-A12.5	90.80	90.00	-0.89
<b>Promedio</b>				-0.82
<b>Desviación Estándar</b>				0.15

De acuerdo a la Tabla N°59: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1322-A12.5 a los 14 Días para la ALTURA, se puede observar que se tiene una variación dimensional en su alto de la Unidad de Albañilería, un promedio de 0.82% y a su vez una desviación estándar de 0.15%, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 7\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 60**

*Resultados Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 28 Días*

<b>Dosificación 1312-A12.5 – 28 días</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Longitud</b>	<b>Ancho</b>	<b>Altura</b>
		<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>
1	Dosificación 1312-A12.5	23.70	13.00	9.13
2	Dosificación 1312-A12.5	23.70	13.00	9.08
3	Dosificación 1312-A12.5	23.70	13.00	9.05
4	Dosificación 1312-A12.5	23.70	13.00	9.11
5	Dosificación 1312-A12.5	23.70	13.00	9.11
<b>Promedio</b>		23.70	13.00	9.10
<b>Desviación Estándar</b>		0.00	0.00	0.03

De acuerdo a la Tabla N°60: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1312-A12.5 a los 28 Días, se puede observar que tiene un promedio de Longitud de 23.70 cm, de Ancho de 13.00 cm y de Altura de 9.10 cm, así mismo se puede observar que solo existe una desviación estándar en la dimensión de la Altura de 0.03 cm.

A continuación, se muestra los cálculos de variación dimensional de acuerdo a su LARGO, ANCHO Y ALTURA de la Unidad de Albañilería, para la Dosificación 1312-A12.5 a los 28 Días.

**Tabla 61***Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 28 Días- Largo*

<b>Dosificación 1312-A12.5 – 28 días – Largo</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Longitud</b>		<b>Variación (%)</b>
		<b>real Promedio (mm)</b>	<b>Longitud de Diseño (mm)</b>	
1	Dosificación 1312-A12.5	237.00	237.00	0.00
2	Dosificación 1312-A12.5	237.00	237.00	0.00
3	Dosificación 1312-A12.5	237.00	237.00	0.00
4	Dosificación 1312-A12.5	237.00	237.00	0.00
5	Dosificación 1312-A12.5	237.00	237.00	0.00
<b>Promedio</b>				0.00
<b>Desviación Estándar</b>				0.00

De acuerdo a la Tabla N°61: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1312-A12.5 a los 28 Días para el LARGO, se puede observar que no existe variación dimensional debido al tipo de dosificación, ya que la medida de diseño es la misma establecida para la maquina a presión, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 4\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 62***Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 28 Días - Ancho*

<b>Dosificación 1312-A12.5 – 28 días – Ancho</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Ancho real</b>		<b>Variación (%)</b>
		<b>Promedio (mm)</b>	<b>Ancho de Diseño (mm)</b>	
1	Dosificación 1312-A12.5	130.00	130.00	0.00
2	Dosificación 1312-A12.5	130.00	130.00	0.00
3	Dosificación 1312-A12.5	130.00	130.00	0.00
4	Dosificación 1312-A12.5	130.00	130.00	0.00
5	Dosificación 1312-A12.5	130.00	130.00	0.00
<b>Promedio</b>				0.00
<b>Desviación Estándar</b>				0.00

De acuerdo a la Tabla N°62: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1312-A12.5 a los 28 Días para el ANCHO, se puede observar que no existe variación dimensional debido al tipo de dosificación, ya que la medida de diseño es la misma establecida para la maquina a presión, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 6\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 63**

*Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 28 Días - Altura*

<b>Dosificación 1312-A12.5 – 28 días – Altura</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Altura real</b>	<b>Altura de</b>	<b>Variación</b>
		<b>Promedio</b>	<b>Diseño (mm)</b>	
		<b>(mm)</b>		<b>(%)</b>
1	Dosificación 1312-A12.5	91.30	90.00	-1.44
2	Dosificación 1312-A12.5	90.80	90.00	-0.89
3	Dosificación 1312-A12.5	90.50	90.00	-0.56
4	Dosificación 1312-A12.5	91.10	90.00	-1.22
5	Dosificación 1312-A12.5	91.10	90.00	-1.22
<b>Promedio</b>				-1.07
<b>Desviación Estándar</b>				0.35

De acuerdo a la Tabla N°63: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1312-A12.5 a los 28 Días para la ALTURA, se puede observar que se tiene una variación dimensional en su alto de la Unidad de Albañilería, un promedio de 1.07% y a su vez una desviación estándar de 0.35%, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 7\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 64***Resultados Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 28 Días*

<b>Dosificación 1313-A12.5 – 28 días</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Longitud</b>	<b>Ancho</b>	<b>Altura</b>
		<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>
1	Dosificación 1313-A12.5	23.70	13.00	9.13
2	Dosificación 1313-A12.5	23.70	13.00	9.08
3	Dosificación 1313-A12.5	23.70	13.00	9.08
4	Dosificación 1313-A12.5	23.70	13.00	9.09
5	Dosificación 1313-A12.5	23.70	13.00	9.09
<b>Promedio</b>		23.70	13.00	9.09
<b>Desviación Estándar</b>		0.00	0.00	0.02

De acuerdo a la Tabla N°64: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1313-A12.5 a los 28 Días, se puede observar que tiene un promedio de Longitud de 23.92 cm, de Ancho de 13.00 cm y de Altura de 9.09 cm, así mismo se puede observar que solo existe una desviación estándar en la dimensión de la Altura de 0.02 cm.

A continuación, se muestra los cálculos de variación dimensional de acuerdo a su LARGO, ANCHO Y ALTURA de la Unidad de Albañilería, para la Dosificación 1313-A12.5 a los 28 Días



**Tabla 65**

*Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 28 Días - Largo*

<b>Dosificación 1313-A12.5 – 28 días – Largo</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Longitud</b>		<b>Variación (%)</b>
		<b>real Promedio (mm)</b>	<b>Longitud de Diseño (mm)</b>	
1	Dosificación 1313-A12.5	237.00	237.00	0.00
2	Dosificación 1313-A12.5	237.00	237.00	0.00
3	Dosificación 1313-A12.5	237.00	237.00	0.00
4	Dosificación 1313-A12.5	237.00	237.00	0.00
5	Dosificación 1313-A12.5	237.00	237.00	0.00
<b>Promedio</b>				0.00
<b>Desviación Estándar</b>				0.00

De acuerdo a la Tabla N°65: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1313-A12.5 a los 28 Días para el LARGO, se puede observar que no existe variación dimensional debido al tipo de dosificación, ya que la medida de diseño es la misma establecida para la maquina a presión, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 4\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 66***Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 28 Días - Ancho*

<b>Dosificación 1313-A12.5 – 28 días - Ancho</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Ancho real</b>		<b>Variación (%)</b>
		<b>Promedio (mm)</b>	<b>Ancho de Diseño (mm)</b>	
1	Dosificación 1313-A12.5	130.00	130.00	0.00
2	Dosificación 1313-A12.5	130.00	130.00	0.00
3	Dosificación 1313-A12.5	130.00	130.00	0.00
4	Dosificación 1313-A12.5	130.00	130.00	0.00
5	Dosificación 1313-A12.5	130.00	130.00	0.00
<b>Promedio</b>				0.00
<b>Desviación Estándar</b>				0.00

De acuerdo a la Tabla N°66: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1313-A12.5 a los 28 Días para el ANCHO, se puede observar que no existe variación dimensional debido al tipo de dosificación, ya que la medida de diseño es la misma establecida para la maquina a presión, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 6\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 67***Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 28 Días - Altura*

<b>Dosificación 1313-A12.5 – 28 días - Altura</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Altura real</b>	<b>Altura de</b>	<b>Variación</b>
		<b>Promedio</b>	<b>Diseño (mm)</b>	
		<b>(mm)</b>		<b>(%)</b>
1	Dosificación 1313-A12.5	91.30	90.00	-1.44
2	Dosificación 1313-A12.5	90.80	90.00	-0.89
3	Dosificación 1313-A12.5	90.80	90.00	-0.89
4	Dosificación 1313-A12.5	90.00	90.00	-1.00
5	Dosificación 1313-A12.5	90.00	90.00	-1.00
<b>Promedio</b>				-1.04
<b>Desviación Estándar</b>				0.23

De acuerdo a la Tabla N°67: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1313-A12.5 a los 28 Días para la ALTURA, se puede observar que se tiene una variación dimensional en su alto de la Unidad de Albañilería, un promedio de 1.04% y a su vez una desviación estándar de 0.23%, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 7\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 68**

*Resultados Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 28 Días*

<b>Dosificación 1322-A12.5 – 28 días</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Longitud</b>	<b>Ancho</b>	<b>Altura</b>
		<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>
1	Dosificación 1322-A12.5	23.70	13.00	9.08
2	Dosificación 1322-A12.5	23.70	13.00	9.08
3	Dosificación 1322-A12.5	23.70	13.00	9.05
4	Dosificación 1322-A12.5	23.70	13.00	9.08
5	Dosificación 1322-A12.5	23.70	13.00	9.08
<b>Promedio</b>		23.70	13.00	9.07
<b>Desviación Estándar</b>		0.00	0.00	0.01

De acuerdo a la Tabla N°68: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1322-A12.5 a los 28 Días, se puede observar que tiene un promedio de Longitud de 23.70 cm, de Ancho de 13.00 cm y de Altura de 9.07 cm, así mismo se puede observar que solo existe una desviación estándar en la dimensión de la Altura de 0.01 cm.

A continuación, se muestra los cálculos de variación dimensional de acuerdo a su LARGO, ANCHO Y ALTURA de la Unidad de Albañilería, para la Dosificación 1322-A12.5 a los 28 Días.

**Tabla 69***Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 28 Días- Largo*

<b>Dosificación 1322-A12.5 – 28 días - Largo</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Longitud</b>		<b>Variación (%)</b>
		<b>real Promedio (mm)</b>	<b>Longitud de Diseño (mm)</b>	
1	Dosificación 1322-A12.5	237.00	237.00	0.00
2	Dosificación 1322-A12.5	237.00	237.00	0.00
3	Dosificación 1322-A12.5	237.00	237.00	0.00
4	Dosificación 1322-A12.5	237.00	237.00	0.00
5	Dosificación 1322-A12.5	237.00	237.00	0.00
<b>Promedio</b>				0.00
<b>Desviación Estándar</b>				0.00

De acuerdo a la Tabla N°69: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1322-A12.5 a los 28 Días para el LARGO, se puede observar que no existe variación dimensional debido al tipo de dosificación, ya que la medida de diseño es la misma establecida para la maquina a presión, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 4\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 70**

*Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 28 Días- Ancho*

<b>Dosificación 1322-A12.5 – 28 días – Ancho</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Ancho real</b>	<b>Ancho de</b>	<b>Variación</b>
		<b>Promedio</b>	<b>Diseño (mm)</b>	
		<b>(mm)</b>		<b>(%)</b>
1	Dosificación 1322-A12.5	130.00	130.00	0.00
2	Dosificación 1322-A12.5	130.00	130.00	0.00
3	Dosificación 1322-A12.5	130.00	130.00	0.00
4	Dosificación 1322-A12.5	130.00	130.00	0.00
5	Dosificación 1322-A12.5	130.00	130.00	0.00
<b>Promedio</b>				0.00
<b>Desviación Estándar</b>				0.00

*Fuente: Elaboración Propia*

De acuerdo a la Tabla N°70: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1322-A12.5 a los 28 Días para el ANCHO, se puede observar que no existe variación dimensional debido al tipo de dosificación, ya que la medida de diseño es la misma establecida para la maquina a presión, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 6\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 71***Cálculo de Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 28 Días- Altura*

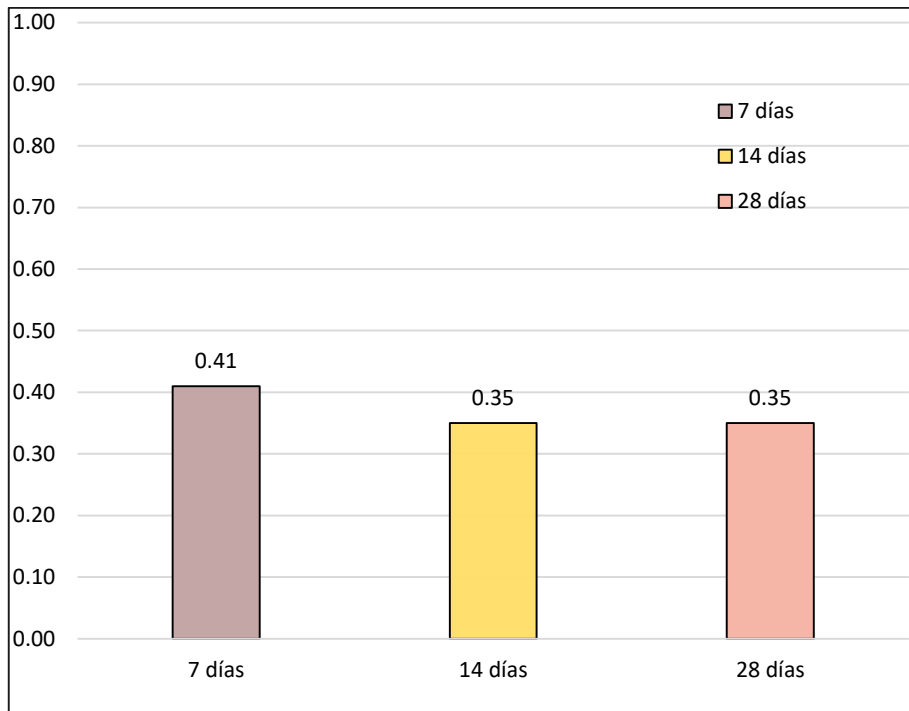
<b>Dosificación 1322-A12.5 – 28 días - Altura</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Altura real</b>	<b>Altura de</b>	<b>Variación</b>
		<b>Promedio</b>	<b>Diseño (mm)</b>	
		<b>(mm)</b>		<b>(%)</b>
1	Dosificación 1322-A12.5	90.80	90.00	-0.89
2	Dosificación 1322-A12.5	90.80	90.00	-0.89
3	Dosificación 1322-A12.5	90.50	90.00	-0.56
4	Dosificación 1322-A12.5	90.80	90.00	-0.89
5	Dosificación 1322-A12.5	90.80	90.00	-0.89
<b>Promedio</b>				-0.82
<b>Desviación Estándar</b>				0.15

De acuerdo a la Tabla N°71: Resultados de Ensayo de Variación Dimensional – Dosificación 1322-A12.5 a los 28 Días para la ALTURA, se puede observar que se tiene una variación dimensional en su alto de la Unidad de Albañilería, un promedio de 0.82% y a su vez una desviación estándar de 0.15%, por lo que de acuerdo a la Tabla N°09, para un Ladrillo tipo II se tiene un porcentaje máximo de Variación dimensional de  $\pm 7\%$ , por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**4.5.1.2. Gráficos de la Evolución de la Variación Dimensional de cada  
Dosificación Seleccionada:**

**Figura 26**

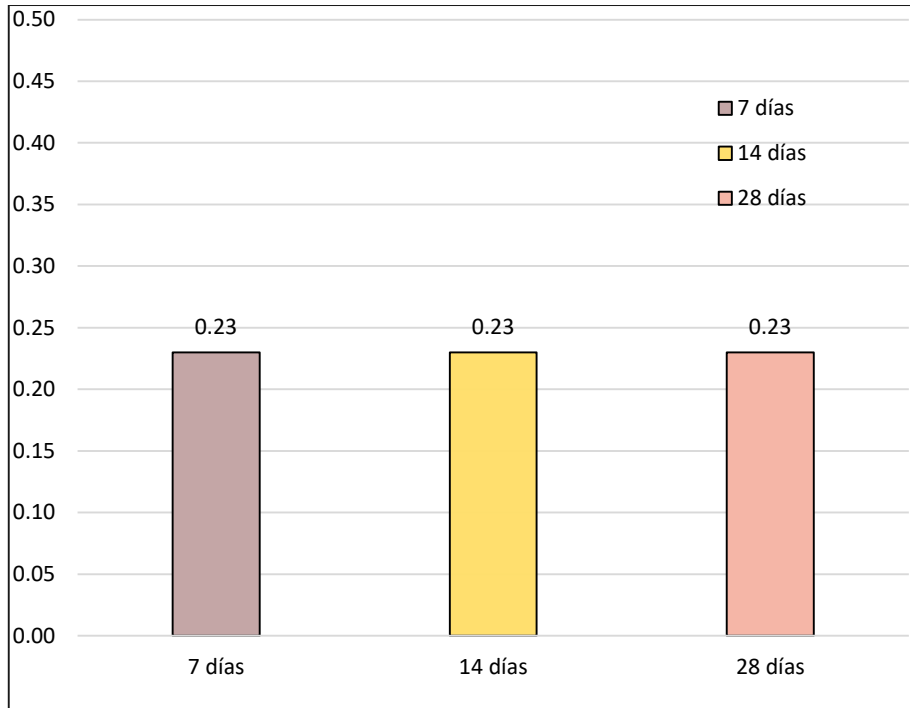
*Gráfica Ensayos de Variación Dimensional – Dosif 1312-12.5A*



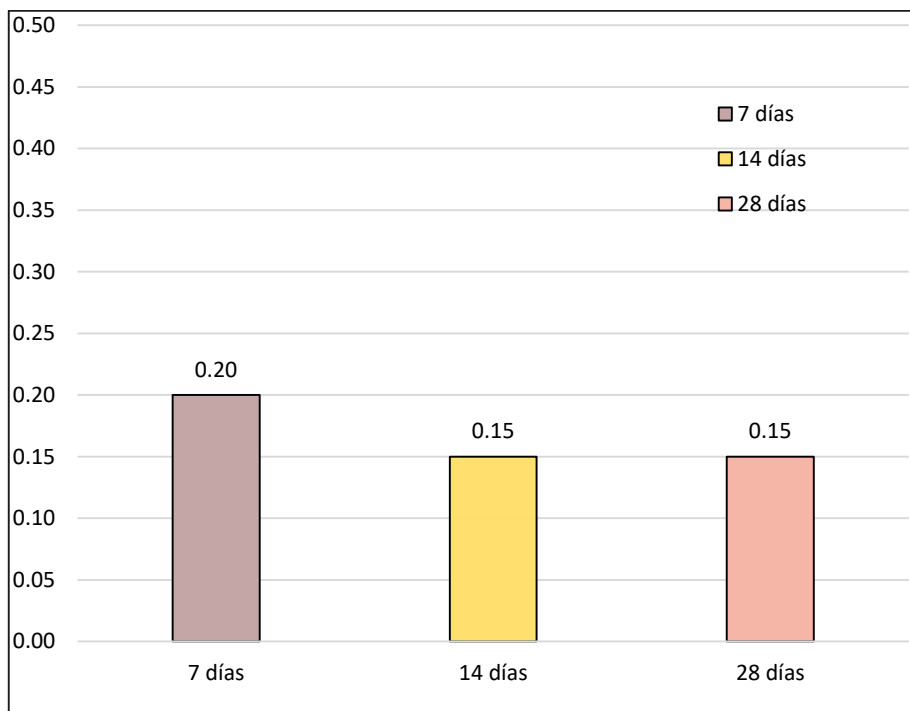


**Figura 27**

*Gráfica Ensayos de Variación Dimensional – Dosif 1313-12.5A*

**Figura 28**

*Gráfica Ensayos de Variación Dimensional – Dosif 1322-12.5A*



#### 4.5.2. Ensayo de Alabeo en las Unidades de Albañilería

Para los cálculos y desarrollo del ensayo se siguió lo indicado en las NTP 399.613.

- **Materiales:**

Se usaron una regla de acero milimetrada de 30 cm, cuña graduada, brocha de cerda suave lapiceros y hojas de apuntes.

- **Especímenes:**

Se deben medir los especímenes tal cual se recibe, luego de haberse fabricado y en el periodo que corresponde, únicamente se elimina, con la ayuda de una escobilla suave, el polvo adherido en las superficies de las Unidades de Albañilería.

- **Procedimiento:**

Con la ayuda de la brocha se aplicó en la superficie de las Unidades de Albañilería con la finalidad de eliminar los residuos.

Se registró la medida de las dos diagonales de cada cara de ladrillo (superior e inferior), midiendo concavidad y convexidad según corresponda.

##### 4.5.2.1. Resultados del Ensayo de Alabeo

Se muestran los resultados del Ensayo de Alabeo para las 3 dosificaciones seleccionadas.

**Tabla 72**

*Cálculo de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1312- A12.5- 7 Días*

Nº Muestra	Cara Superior		Cara Inferior	
	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1	0.00	1.00	0.00	1.00
2	0.10	0.00	0.00	1.00
3	0.00	1.00	0.00	1.00

4	0.00	1.00	0.00	1.00
5	0.00	1.00	0.00	2.00
<b>Promedio</b>	<b>0.2</b>	<b>0.80</b>	<b>0.00</b>	<b>1.20</b>
<hr/>				
<b>Convexo (mm)</b>		<b>Cóncavo (mm)</b>		<b>Alabeo (mm)</b>
0.1		1.00		0.55

De acuerdo a la Tabla N°72: Resultados de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1312-A12.5 a los 7 Días, se puede observar que las dimensiones de alabeo están dentro de los parámetros establecidos en la Norma Técnica Peruana NTP E 070 Albañilería, por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 73**

*Cálculo de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1313- A12.5- 7 Días*

N° Muestra	Cara Superior		Cara Inferior	
	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)
1	1.00	0.00	0.00	1.00
2	0.00	1.00	0.00	1.00
3	0.00	2.00	0.00	1.00
4	0.00	0.00	0.00	1.00
5	0.00	1.00	0.00	1.00
<b>Promedio</b>	<b>0.2</b>	<b>0.80</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>
<hr/>				
<b>Convexo (mm)</b>		<b>Cóncavo (mm)</b>		<b>Alabeo (mm)</b>
0.1		0.90		0.50

De acuerdo a la Tabla N°73: Resultados de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1313-A12.5 a los 7 Días, se puede observar que las dimensiones de alabeo están dentro de los parámetros establecidos en la Norma Técnica Peruana NTP E 070 Albañilería, por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 74**

*Cálculo de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1322- A12.5- 7 Días*

Nº Muestra	Cara Superior		Cara Inferior	
	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1	1.00	0.00	0.00	1.00
2	0.00	1.00	0.00	1.00
3	0.00	2.00	0.00	1.00
4	0.00	0.00	0.00	1.00
5	0.00	1.00	0.00	1.00
<b>Promedio</b>	<b>0.2</b>	<b>0.80</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>
<hr/>				
	<b>Convexo (mm)</b>	<b>Cóncavo (mm)</b>	<b>Alabeo (mm)</b>	
	0.1	0.90	0.50	

De acuerdo a la Tabla N°74: Resultados de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1322-A12.5 a los 7 Días, se puede observar que las dimensiones de alabeo están dentro de los parámetros establecidos en la Norma Técnica Peruana NTP E 070 Albañilería, por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 75***Cálculo de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1312- A12.5- 14 Días*

Nº Muestra	Cara Superior		Cara Inferior	
	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1	0.00	1.00	0.00	1.00
2	1.00	0.00	0.00	2.00
3	0.00	1.00	0.00	1.00
4	0.00	1.00	0.00	2.00
5	0.00	2.00	0.00	2.00
<b>Promedio</b>	<b>0.20</b>	<b>1.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.6</b>
<hr/>				
<b>Convexo (mm)</b>		<b>Cóncavo (mm)</b>	<b>Alabeo (mm)</b>	
0.1		1.3	0.70	

De acuerdo a la Tabla N°75: Resultados de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1312-A12.5 a los 14 Días, se puede observar que las dimensiones de alabeo están dentro de los parámetros establecidos en la Norma Técnica Peruana NTP E 070 Albañilería, por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 76***Cálculo de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1313- A12.5- 14 Días*

Nº Muestra	Cara Superior		Cara Inferior	
	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1	1.00	0.00	0.00	1.00
2	0.00	1.00	0.00	2.00
3	0.00	2.00	0.00	2.00
4	0.00	0.00	0.00	1.00
5	0.00	1.00	0.00	1.00
<b>Promedio</b>	<b>0.20</b>	<b>0.80</b>	<b>0.00</b>	<b>1.4</b>

Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Alabeo (mm)
0.10	1.5	0.80

De acuerdo a la Tabla N°76: Resultados de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1313-A12.5 a los 14 Días, se puede observar que las dimensiones de alabeo están dentro de los parámetros establecidos en la Norma Técnica Peruana NTP E 070 Albañilería, por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 77***Cálculo de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1322- A12.5- 14 Días*

Nº Muestra	Cara Superior		Cara Inferior	
	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1	1.00	0.00	0.00	1.00
2	0.00	1.00	0.00	2.00
3	0.00	2.00	0.00	2.00
4	0.00	0.00	0.00	1.00
5	0.00	1.00	0.00	1.00
<b>Promedio</b>	<b>0.20</b>	<b>0.80</b>	<b>0.00</b>	<b>1.4</b>
<hr/>				
	<b>Convexo (mm)</b>	<b>Cóncavo (mm)</b>	<b>Alabeo (mm)</b>	
	0.10	1.5	0.80	

De acuerdo a la Tabla N°77: Resultados de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1322-A12.5 a los 14 Días, se puede observar que las dimensiones de alabeo están dentro de los parámetros establecidos en la Norma Técnica Peruana NTP E 070 Albañilería, por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 78***Cálculo de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1312- A12.5- 28 Días*

Nº Muestra	Cara Superior		Cara Inferior	
	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1	0.00	1.00	0.00	1.00
2	1.00	0.00	0.00	2.00
3	0.00	1.00	0.00	1.00
4	0.00	1.00	0.00	2.00
5	0.00	2.00	0.00	2.00
<b>Promedio</b>	<b>0.2</b>	<b>1.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.60</b>
<hr/>				
	<b>Convexo (mm)</b>	<b>Cóncavo (mm)</b>	<b>Alabeo (mm)</b>	
	0.10	1.3	0.70	

De acuerdo a la Tabla N°78: Resultados de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1312-A12.5 a los 28 Días, se puede observar que las dimensiones de alabeo están dentro de los parámetros establecidos en la Norma Técnica Peruana NTP E 070 Albañilería, por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.



**Tabla 79***Cálculo de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1313- A12.5- 28 Días*

Nº Muestra	Cara Superior		Cara Inferior	
	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1	1.00	0.00	0.00	1.00
2	0.00	1.00	0.00	2.00
3	0.00	2.00	0.00	2.00
4	0.00	0.00	0.00	1.00
5	0.00	1.00	0.00	1.00
<b>Promedio</b>	<b>0.20</b>	<b>0.80</b>	<b>0.00</b>	<b>1.40</b>
<hr/>				
<b>Convexo (mm)</b>		<b>Cóncavo (mm)</b>	<b>Alabeo (mm)</b>	
0.10		1.1	0.60	

De acuerdo a la Tabla N°79: Resultados de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1313-A12.5 a los 28 Días, se puede observar que las dimensiones de alabeo están dentro de los parámetros establecidos en la Norma Técnica Peruana NTP E 070 Albañilería, por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 80**

*Cálculo de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1322- A12.5- 28 Días*

Nº Muestra	Cara Superior		Cara Inferior	
	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1	1.00	0.00	0.00	1.00
2	0.00	1.00	0.00	2.00
3	0.00	2.00	0.00	2.00
4	0.00	0.00	0.00	1.00
5	0.00	1.00	0.00	1.00
<b>Promedio</b>	<b>0.20</b>	<b>0.80</b>	<b>0.00</b>	<b>1.40</b>
<hr/>				
<b>Convexo (mm)</b>		<b>Cóncavo (mm)</b>		<b>Alabeo (mm)</b>
0.10		1.1		0.60

De acuerdo a la Tabla N°80: Resultados de Ensayo de Alabeo – Dosificación 1322-A12.5 a los 28 Días, se puede observar que las dimensiones de alabeo están dentro de los parámetros establecidos en la Norma Técnica Peruana NTP E 070 Albañilería,

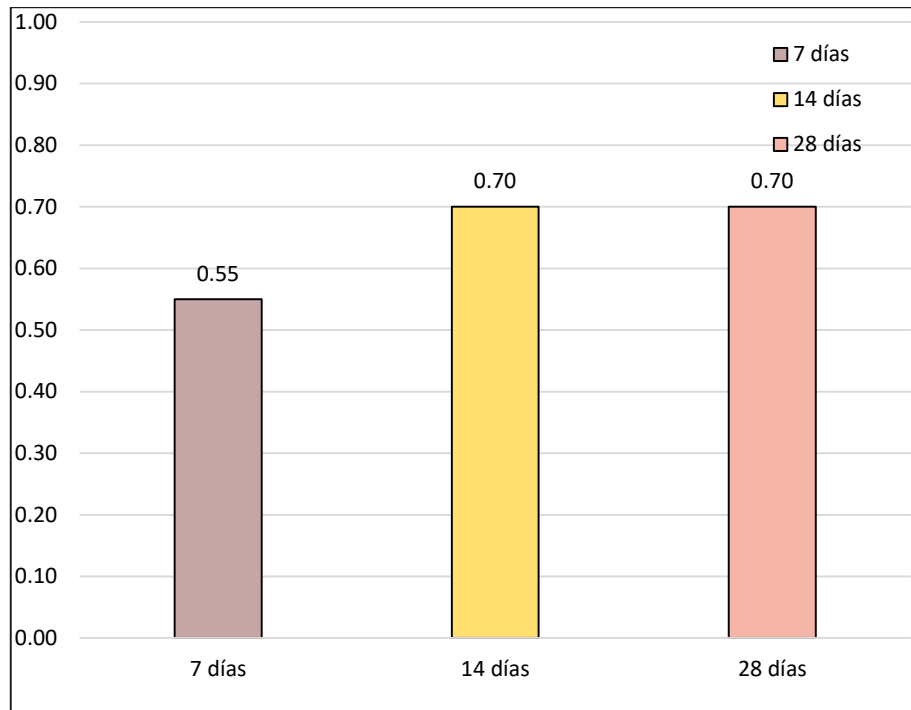
por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

En los resultados de los ensayos de alabeo se puede observar que la variación de las dimensiones tomadas en las caras, de la Unidad de Albañilería adicionando partículas de confitillo, entre los días 7 y 14 es mínima, además se puede observar que las Unidades en mayor parte tienen superficies Cóncavas.

**4.5.2.2. Gráficos de la Evolución de los Resultados de Alabeo de cada  
Dosificación Seleccionada:**

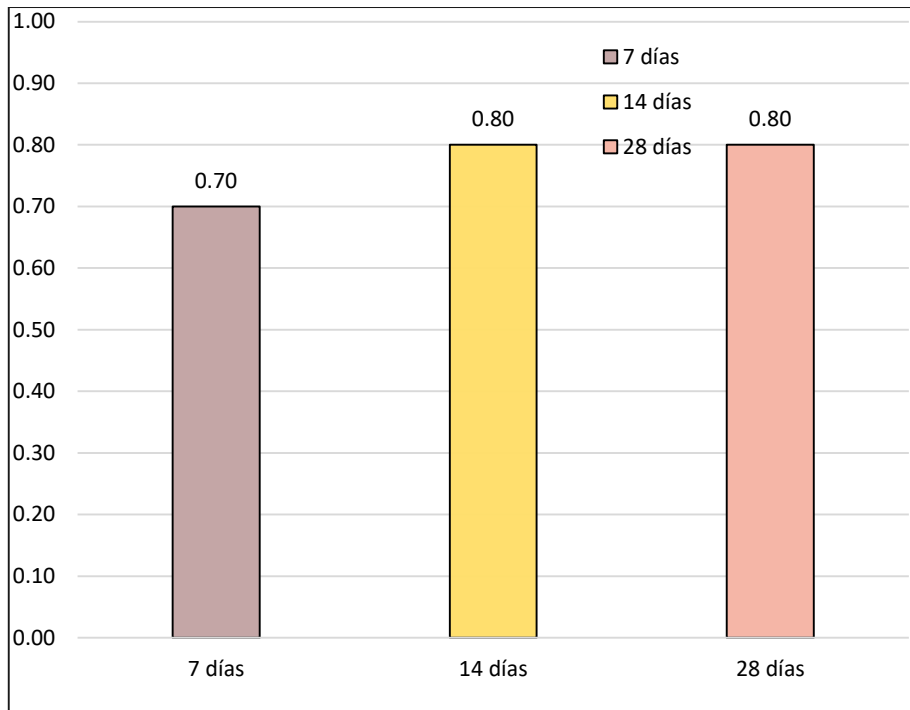
**Figura 29**

Gráfica Variación ensayos de Alabeo en Milímetros – Dosif 1312-12.5A

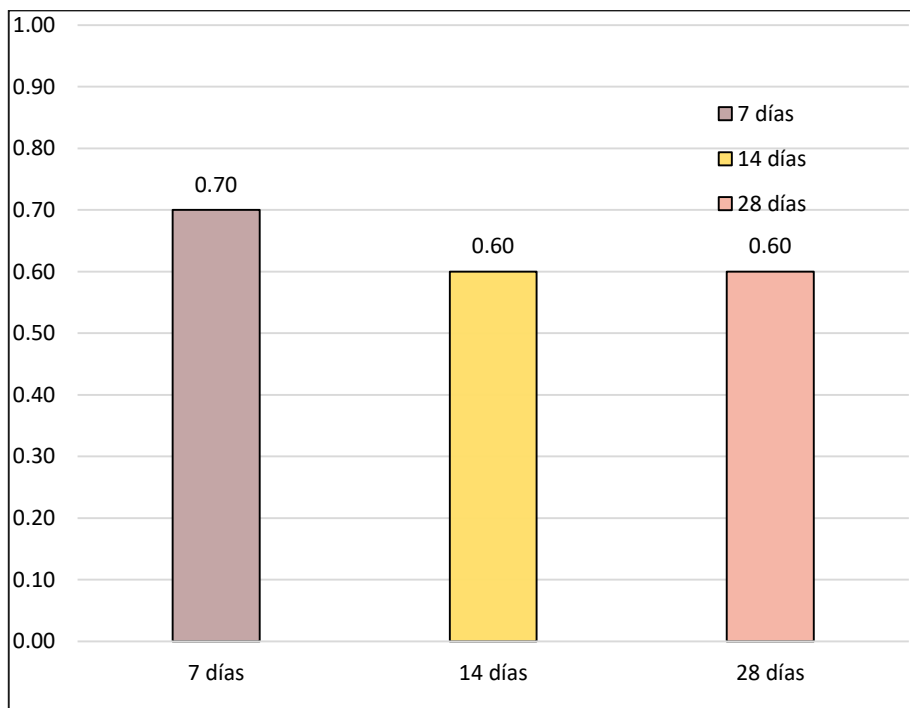


**Figura 30**

Gráfica Variación ensayos de Alabeo en Milímetros– Dosif 1313-12.5A

**Figura 31**

Gráfica Variación ensayos de Alabeo en Milímetros – Dosif 1322-12.5A



#### **4.5.3. Ensayo de Absorción**

Para los cálculos y desarrollo del ensayo se siguió lo indicado en las NTP 399.613.

Para los datos calculados se usó la siguiente fórmula:

$$Abs = \left( \frac{Peso\ Saturado - Peso\ Seco}{Peso\ Seco} \right) \times 100$$

Dado que:

*Abs = Porcentaje de Absorción de la unidad*

- **Materiales:**

Se usaron recipientes, balanza digital, Horno, lapiceros y hojas de apuntes

- **Especímenes:**

Para el presente ensayo se utilizaron 5 especímenes, según indica la Norma Técnica Peruana para el ensayo de Absorción.

- **Procedimiento:**

Se colocaron las muestras en el Horno a una temperatura de 110° C por 24 horas.

Luego de enfriar las unidades de Albañilería por no menos de 4 horas, se procedió a pesarlas para registrar el peso seco, luego fueron sumergidas en agua potable por otras 24 horas.

Por último, las unidades de albañilería son pesadas a los 5 minutos de ser retiradas del agua para registrar el peso húmedo.

##### **4.5.3.1. Resultados del Ensayo de Absorción**

Se muestran los resultados del Ensayo de Absorción para las 3 dosificaciones seleccionadas.

**Tabla 81***Cálculo de Ensayo de Absorción – Dosificación 1312- A12.5- 7 Días*

<b>7 DIAS - ABSORCION - DOSIFICACION 1312-A12.5</b>				
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Peso Seco (gr)</b>	<b>Peso Saturado (gr)</b>	<b>Absorción (%)</b>
1	Dosificación 1312-A12.5	4,473.90	5,152.00	15.16%
2	Dosificación 1312-A12.5	4,641.30	5,293.50	14.05%
3	Dosificación 1312-A12.5	4,620.50	5,263.70	13.92%
4	Dosificación 1312-A12.5	4,789.30	5,432.40	13.43%
5	Dosificación 1312-A12.5	4,718.30	5,311.20	12.57%
<b>Promedio =13.82 %</b>				

De acuerdo a la Tabla N°81, Resultados de Ensayo de Absorción – Dosificación 1312-A12.5 a los 7 Días, se puede observar que la dosificación mencionada, tiene una absorción promedio de 13.82%, lo cual se encuentra debajo del porcentaje máximo de 20% que establece la Norma Técnica Peruana NTP E 070 Albañilería, por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070

**Tabla 82**

*Cálculo de Ensayo de Absorción – Dosificación 1313- A12.5- 7 Días*

<b>7 DIAS - ABSORCION - DOSIFICACION 1313-A12.5</b>				
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Peso Seco (gr)</b>	<b>Peso Saturado (gr)</b>	<b>Absorción (%)</b>
1	Dosificación 1313-A12.5	4,704.80	5,383.30	14.42%
2	Dosificación 1313-A12.5	4,350.20	5,048.30	16.05%
3	Dosificación 1313-A12.5	4,760.00	5,405.90	13.57%
4	Dosificación 1313-A12.5	4,613.80	5,301.20	14.90%
5	Dosificación 1313-A12.5	4,869.70	5,518.00	13.31%
<b>Promedio = 14.45%</b>				

De acuerdo a la Tabla N°82: Resultados de Ensayo de Absorción – Dosificación 1313-A12.5 a los 7 Días, se puede observar que la dosificación mencionada, tiene una absorción promedio de 14.45%, lo cual se encuentra debajo del porcentaje máximo de 20% que establece la Norma Técnica Peruana NTP E 070 Albañilería, por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 83***Cálculo de Ensayo de Absorción – Dosificación 1322- A12.5- 7 Días*

<b>7 DIAS - ABSORCION - DOSIFICACION 1322-A12.5</b>				
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Peso Seco (gr)</b>	<b>Peso Saturado (gr)</b>	<b>Absorción (%)</b>
1	Dosificación 1322-A12.5	4,616.40	5,326.10	15.37%
2	Dosificación 1322-A12.5	4,594.60	5,321.80	15.83%
3	Dosificación 1322-A12.5	4,629.10	5,319.40	14.91%
4	Dosificación 1322-A12.5	4,742.90	5,417.60	14.23%
5	Dosificación 1322-A12.5	4,761.80	5,398.80	13.38%
<b>Promedio = 14.74%</b>				

De acuerdo a la Tabla N°83: Resultados de Ensayo de Absorción – Dosificación 1322-A12.5 a los 7 Días, se puede observar que la dosificación mencionada, tiene una absorción promedio de 14.74%, lo cual se encuentra debajo del porcentaje máximo de 20% que establece la Norma Técnica Peruana NTP E 070 Albañilería, por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.



**Tabla 84***Cálculo de Ensayo de Absorción – Dosificación 1312- A12.5- 14 Días*

<b>14 DIAS - ABSORCION - DOSIFICACION 1312-A12.5</b>				
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Peso Seco (gr)</b>	<b>Peso Saturado (gr)</b>	<b>Absorción (%)</b>
1	Dosificación 1312-A12.5	5,340.90	5,489.90	2.79%
2	Dosificación 1312-A12.5	4,854.50	5,223.00	7.59%
3	Dosificación 1312-A12.5	4,909.70	5,388.00	9.74%
4	Dosificación 1312-A12.5	5,087.50	5,484.10	7.80%
5	Dosificación 1312-A12.5	4,739.10	5,185.10	9.41%
<b>Promedio = 7.47%</b>				

De acuerdo a la Tabla N°84: Resultados de Ensayo de Absorción – Dosificación 1312-A12.5 a los 14 Días, se puede observar que la dosificación mencionada, tiene una absorción promedio de 7.47%, lo cual se encuentra debajo del porcentaje máximo de 20% que establece la Norma Técnica Peruana NTP E 070 Albañilería, por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 85***Cálculo de Ensayo de Absorción – Dosificación 1313- A12.5- 14 Días*

<b>14 DIAS - ABSORCION - DOSIFICACION 1313-A12.5</b>				
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Peso Seco (gr)</b>	<b>Peso Saturado (gr)</b>	<b>Absorción (%)</b>
1	Dosificación 1313-A12.5	5,253.10	5,628.60	7.15%
2	Dosificación 1313-A12.5	5,202.20	5,581.80	7.30%
3	Dosificación 1313-A12.5	4,917.10	5,391.70	9.65%
4	Dosificación 1313-A12.5	5,305.00	5,695.60	7.36%
5	Dosificación 1313-A12.5	5,245.40	5,562.20	6.04%
<b>Promedio = 7.50%</b>				

De acuerdo a la Tabla N°85: Resultados de Ensayo de Absorción – Dosificación 1313-A12.5 a los 14 Días, se puede observar que la dosificación mencionada, tiene una absorción promedio de 7.50%, lo cual se encuentra debajo del porcentaje máximo de 20% que establece la Norma Técnica Peruana NTP E 070 Albañilería, por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 86***Cálculo de Ensayo de Absorción – Dosificación 1322- A12.5- 14 Días*

<b>14 DIAS - ABSORCION - DOSIFICACION 1322-A12.5</b>				
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Peso Seco (gr)</b>	<b>Peso Saturado (gr)</b>	<b>Absorción (%)</b>
1	Dosificación 1322-A12.5	5,141.20	5,410.20	5.23%
2	Dosificación 1322-A12.5	4,804.40	5,274.10	9.78%
3	Dosificación 1322-A12.5	4,997.70	5,481.30	9.68%
4	Dosificación 1322-A12.5	4,812.20	5,316.90	10.49%
5	Dosificación 1322-A12.5	4,906.70	5,395.50	9.96%
<b>Promedio = 9.03%</b>				

De acuerdo a la Tabla N°86: Resultados de Ensayo de Absorción – Dosificación 1322-A12.5 a los 14 Días, se puede observar que la dosificación mencionada, tiene una absorción promedio de 9.03%, lo cual se encuentra debajo del porcentaje máximo de 20% que establece la Norma Técnica Peruana NTP E 070 Albañilería, por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 87***Cálculo de Ensayo de Absorción – Dosificación 1312- A12.5- 28 Días*

<b>28 DIAS - ABSORCION - DOSIFICACION 1312-A12.5</b>				
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Peso Seco (gr)</b>	<b>Peso Saturado (gr)</b>	<b>Absorción (%)</b>
1	Dosificación 1312-A12.5	4,994.50	5,186.40	3.84%
2	Dosificación 1312-A12.5	4,929.00	5,127.50	4.03%
3	Dosificación 1312-A12.5	4,457.00	5,022.30	12.68%
4	Dosificación 1312-A12.5	4,614.20	4,703.70	1.94%
5	Dosificación 1312-A12.5	4,579.80	4,790.30	4.60%
<b>Promedio = 5.42%</b>				

De acuerdo a la Tabla N°87: Resultados de Ensayo de Absorción – Dosificación 1312-A12.5 a los 28 Días, se puede observar que la dosificación mencionada, tiene una absorción promedio de 5.42%, lo cual se encuentra debajo del porcentaje máximo de 20% que establece la Norma Técnica Peruana NTP E 070 Albañilería, por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 88***Cálculo de Ensayo de Absorción – Dosificación 1313- A12.5- 28 Días*

<b>28 DIAS - ABSORCION - DOSIFICACION 1313-A12.5</b>				
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Peso Seco (gr)</b>	<b>Peso Saturado (gr)</b>	<b>Absorción (%)</b>
1	Dosificación 1313-A12.5	4,555.30	5,071.90	11.34%
2	Dosificación 1313-A12.5	4,886.40	5,376.50	10.03%
3	Dosificación 1313-A12.5	4,899.70	5,351.70	9.23%
4	Dosificación 1313-A12.5	4,814.40	5,297.20	10.03%
5	Dosificación 1313-A12.5	4,869.90	5,153.00	5.81%
<b>Promedio = 9.29%</b>				

De acuerdo a la Tabla N°88: Resultados de Ensayo de Absorción – Dosificación 1313-A12.5 a los 28 Días, se puede observar que la dosificación mencionada, tiene una absorción promedio de 9.29%, lo cual se encuentra debajo del porcentaje máximo de 20% que establece la Norma Técnica Peruana NTP E 070 Albañilería, por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**Tabla 89***Cálculo de Ensayo de Absorción – Dosificación 1322- A12.5- 28 Días*

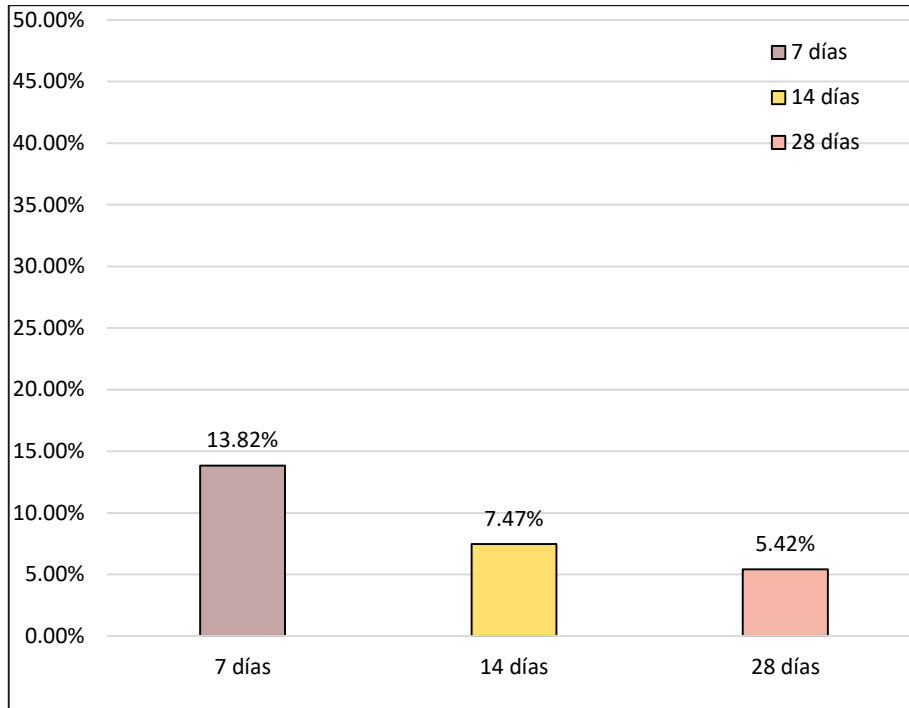
<b>28 DIAS - ABSORCION - DOSIFICACION 1322-A12.5</b>				
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Peso Seco (gr)</b>	<b>Peso Saturado (gr)</b>	<b>Absorción (%)</b>
1	Dosificación 1322-A12.5	5,030.70	5,187.50	3.12%
2	Dosificación 1322-A12.5	4,808.70	4,999.70	3.97%
3	Dosificación 1322-A12.5	4,907.70	5,138.70	4.71%
4	Dosificación 1322-A12.5	4,871.40	5,073.80	4.15%
5	Dosificación 1322-A12.5	4,866.90	5,026.20	3.27%
<b>Promedio = 3.84%</b>				

De acuerdo a la Tabla N°89: Resultados de Ensayo de Absorción – Dosificación 1322-A12.5 a los 28 Días, se puede observar que la dosificación mencionada, tiene una absorción promedio de 3.84%, lo cual se encuentra debajo del porcentaje máximo de 20% que establece la Norma Técnica Peruana NTP E 070 Albañilería, por lo que la Unidad de Albañilería, CUMPLE con lo establecido en la norma NTP E 070.

**4.5.3.2. Gráficos de la Evolución de los Resultados de Absorción de cada  
Dosificación Seleccionada:**

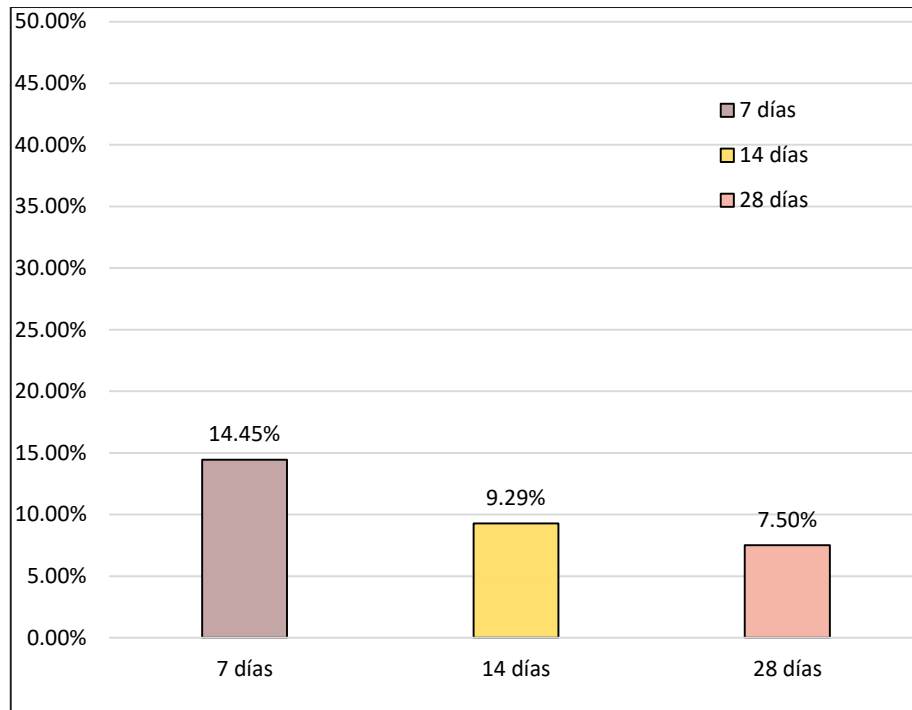
**Figura 32**

Gráfica Variación ensayos de Absorción – Dosif 1312-12.5A

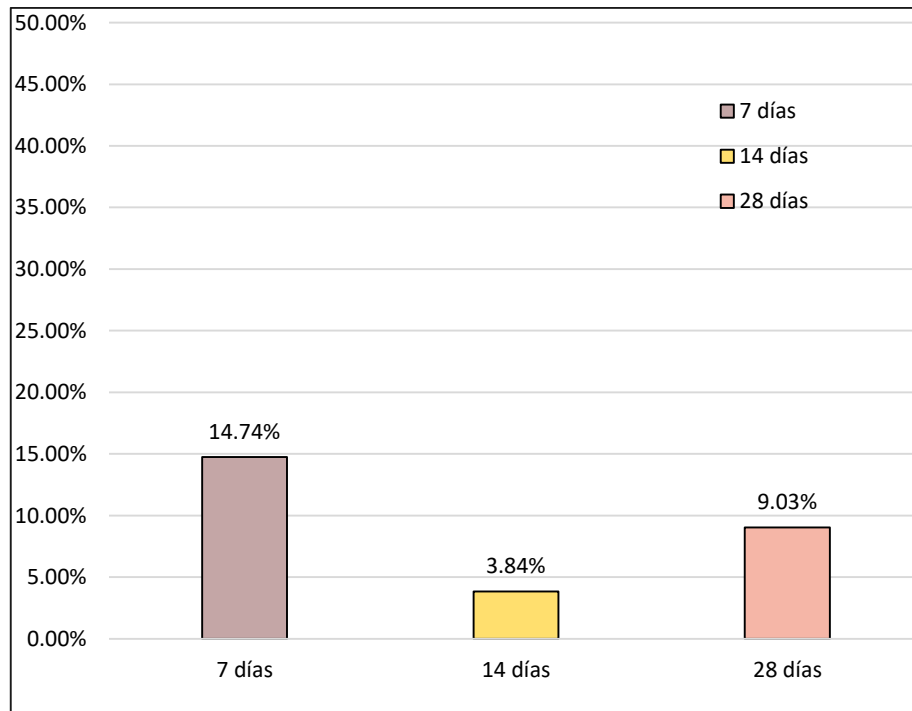


**Figura 33**

Gráfica Variación ensayos de Absorción– Dosif 1313-12.5A

**Figura 34**

Gráfica Variación ensayos de Absorción– Dosif 1322-12.5A





#### **4.5.4. Ensayo de Resistencia a la Compresión**

De todos los ensayos mencionados, el presente ensayo de resistencia a la compresión es la más importante para los fines estructurales del Prototipo de Albañilería Confinada, por lo que para su cálculo se utilizó la siguiente ecuación:

$$f'b = \frac{P}{Ar}$$

Dado que:

*f'b = Resistencia a la Compresión de la Unidad de Albañilería, en kgf/cm<sup>2</sup>*

*P = Carga aplicada en máquina expresada en Kgf*

*Ar = Área bruta del asiento de la Unidad de Albañilería expresada en cm<sup>2</sup>*

- **Materiales:**

Se usaron una base para colocación de la Unidad de Albañilería, Máquina de Rotura, Lapiceros y Hoja de registro.

- **Especímenes:**

Para el presente ensayo se utilizaron Unidades Enteras tal como lo indica la Norma Técnica Peruana 399.613 para el ensayo de Compresión.

- **Procedimiento:**

Se colocaron las muestras a disposición cerca de la máquina de rotura.

Se colocó la base para la colocación de la Unidad de Albañilería y se encendió la máquina de rotura.

Luego, se registró la carga que producía la rotura de la Unidad y se repitió el proceso para las demás unidades.

##### **4.5.4.1. Resultados del Ensayo de Resistencia a la Compresión**

Se muestran los resultados del Ensayo de Compresión para las 3 dosificaciones seleccionadas.

**Tabla 90**

*Cálculo de Ensayo de Resistencia a Compresión – Dosificación 1312- A12.5- 7 Días*

<b>7 DIAS - RESISTENCIA A LA COMPRESION- DOSIFICACION 1312-A12.5</b>				
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Carga (Kgf)</b>	<b>Área Bruta (cm2)</b>	<b>Resistencia a la Compresión (Kgf/cm2)</b>
1	Dosificación 1312-A12.5	7,495.20	308.10	24.33
2	Dosificación 1312-A12.5	8,223.50	308.10	26.69
3	Dosificación 1312-A12.5	7,430.30	308.10	24.12
4	Dosificación 1312-A12.5	7,977.40	308.10	25.89
5	Dosificación 1312-A12.5	8,061.00	308.10	26.16
<b>Promedio= 25.44</b>				
<b>Desv. Estándar= 1.15</b>				
<b>Resistencia Característica a Compresión (f´b) = 24.29</b>				

De acuerdo a la Tabla N°90: Resultados de Ensayo de Resistencia a la Compresión – Dosificación 1312-A12.5 a los 7 Días, se puede observar que la dosificación mencionada, tiene una resistencia característica a la compresión de 24.29 kgf/cm2 en los primeros 7 días de fabricación.

**Tabla 91**

*Cálculo de Ensayo de Resistencia a Compresión – Dosificación 1313- A12.5- 7 Días*

<b>7 DIAS - RESISTENCIA A LA COMPRESION- DOSIFICACION 1313-A12.5</b>			
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Carga (Kgf)</b>	<b>Resistencia a la Compresión (Kgf/cm2)</b>
1	Dosificación 1313-A12.5	8,177.20	26.54
2	Dosificación 1313-A12.5	8,199.70	26.61
3	Dosificación 1313-A12.5	9,404.70	30.52
4	Dosificación 1313-A12.5	8,036.40	26.08
5	Dosificación 1313-A12.5	9,776.20	31.73
<b>Promedio= 28.30</b>			
<b>Desv. Estándar= 2.63</b>			
<b>Resistencia Característica a Compresión (<math>f'_{b}</math>) = 25.67</b>			

De acuerdo a la Tabla N°91: Resultados de Ensayo de Resistencia a la Compresión – Dosificación 1313-A12.5 a los 7 Días, se puede observar que la dosificación mencionada, tiene una resistencia característica a la compresión de 25.67 kgf/cm2 en los primeros 7 días de fabricación.

**Tabla 92**

*Cálculo de Ensayo de Resistencia a Compresión – Dosificación 1322- A12.5- 7 Días*

<b>7 DIAS - RESISTENCIA A LA COMPRESION- DOSIFICACION 1322-A12.5</b>			
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Carga (Kgf)</b>	<b>Resistencia a la Compresión (Kgf/cm2)</b>
1	Dosificación 1322-A12.5	7,865.00	25.53
2	Dosificación 1322-A12.5	7,593.40	24.65
3	Dosificación 1322-A12.5	7,827.30	25.41
4	Dosificación 1322-A12.5	9,186.00	29.81
5	Dosificación 1322-A12.5	8,007.00	25.99
<b>Promedio= 26.28</b>			
<b>Desv. Estándar= 2.04</b>			
<b>Resistencia Característica a Compresión (f' b) = 24.24</b>			

De acuerdo a la Tabla N°92: Resultados de Ensayo de Resistencia a la Compresión – Dosificación 1322-A12.5 a los 7 Días, se puede observar que la dosificación mencionada, tiene una resistencia característica a la compresión de 24.24 kgf/cm2 en los primeros 7 días de fabricación.

**Tabla 93**

*Cálculo de Ensayo de Resistencia a Compresión – Dosificación 1312- A12.5- 14 Días*

<b>14 DIAS - RESISTENCIA A LA COMPRESION- DOSIFICACION 1312-A12.5</b>				
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Carga (Kgf)</b>	<b>Área Bruta (cm2)</b>	<b>Resistencia a la Compresión (Kgf/cm2)</b>
1	Dosificación 1312-A12.5	16,661.95	308.10	54.08
2	Dosificación 1312-A12.5	15,438.62	308.10	50.11
3	Dosificación 1312-A12.5	15,369.23	308.10	49.88
4	Dosificación 1312-A12.5	16,265.61	308.10	52.79
5	Dosificación 1312-A12.5	15,223.32	308.10	49.41
<b>Promedio= 51.26</b>				
<b>Desv. Estándar= 2.06</b>				
<b>Resistencia Característica a Compresión (<math>f'_{b}</math>) = 49.20</b>				

De acuerdo a la Tabla N°93: Resultados de Ensayo de Resistencia a la Compresión – Dosificación 1312-A12.5 a los 14 Días, se puede observar que la dosificación mencionada, tiene una resistencia característica a la compresión de 49.20 kgf/cm2 a los 14 días de fabricación.

**Tabla 94**

*Cálculo de Ensayo de Resistencia a Compresión – Dosificación 1313- A12.5- 14 Días*

<b>14 DIAS - RESISTENCIA A LA COMPRESION- DOSIFICACION 1313-A12.5</b>				
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Carga (Kgf)</b>	<b>Área Bruta (cm2)</b>	<b>Resistencia a la Compresión (Kgf/cm2)</b>
1	Dosificación 1313-A12.5	16,253.42	308.10	52.75
2	Dosificación 1313-A12.5	16,534.77	308.10	53.67
3	Dosificación 1313-A12.5	16,780.68	308.10	54.47
4	Dosificación 1313-A12.5	16,643.23	308.10	54.02
5	Dosificación 1313-A12.5	16,062.81	308.10	52.14
<b>Promedio= 53.41</b>				
<b>Desv. Estándar= 0.95</b>				
<b>Resistencia Característica a Compresión (f´b) = 52.46</b>				

De acuerdo a la Tabla N°94: Resultados de Ensayo de Resistencia a la Compresión – Dosificación 1313-A12.5 a los 14 Días, se puede observar que la dosificación mencionada, tiene una resistencia característica a la compresión de 52.46 kgf/cm2 a los 14 días de fabricación.

**Tabla 95**

*Cálculo de Ensayo de Resistencia a Compresión – Dosificación 1322- A12.5- 14 Días*

<b>14 DIAS - RESISTENCIA A LA COMPRESION- DOSIFICACION 1322-A12.5</b>				
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Carga (Kgf)</b>	<b>Área Bruta (cm2)</b>	<b>Resistencia a la Compresión (Kgf/cm2)</b>
1	Dosificación 1322-A12.5	15,905.12	308.10	51.62
2	Dosificación 1322-A12.5	15,529.63	308.10	50.40
3	Dosificación 1322-A12.5	15,513.87	308.10	50.35
4	Dosificación 1322-A12.5	16,189.28	308.10	52.55
5	Dosificación 1322-A12.5	15,505.83	308.10	50.33
<b>Promedio= 51.05</b>				
<b>Desv. Estándar= 1.00</b>				
<b>Resistencia Característica a Compresión (f´b) = 50.05</b>				

De acuerdo a la Tabla N°95: Resultados de Ensayo de Resistencia a la Compresión – Dosificación 1322-A12.5 a los 14 Días, se puede observar que la dosificación mencionada, tiene una resistencia característica a la compresión de 50.05 kgf/cm2 a los 14 días de fabricación.

**Tabla 96**

*Cálculo de Ensayo de Resistencia a Compresión – Dosificación 1312- A12.5- 28 Días*

<b>28 DIAS - RESISTENCIA A LA COMPRESION- DOSIFICACION 1312-A12.5</b>			
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Carga (Kgf)</b>	<b>Resistencia a la Compresión (Kgf/cm2)</b>
1	Dosificación 1312-A12.5	22,431.50	72.81
2	Dosificación 1312-A12.5	21,531.40	69.88
3	Dosificación 1312-A12.5	23,115.10	75.02
4	Dosificación 1312-A12.5	21,123.30	68.56
5	Dosificación 1312-A12.5	24,422.20	79.27
<b>Promedio= 73.11</b>			
<b>Desv. Estándar= 4.27</b>			
<b>Resistencia Característica a Compresión (f´b) = 68.84</b>			

De acuerdo a la Tabla N°96: Resultados de Ensayo de Resistencia a la Compresión – Dosificación 1312-A12.5 a los 28 Días, se puede observar que la dosificación mencionada, tiene una resistencia característica a la compresión de 68.84 kgf/cm2 a los 28 días de fabricación.



**Tabla 97**

*Cálculo de Ensayo de Resistencia a Compresión – Dosificación 1313- A12.5- 28 Días*

<b>28 DIAS - RESISTENCIA A LA COMPRESION- DOSIFICACION 1313-A12.5</b>			
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Carga (Kgf)</b>	<b>Resistencia a la Compresión (Kgf/cm2)</b>
		<b>Área Bruta (cm2)</b>	
1	Dosificación 1313-A12.5	24,034.20	78.01
2	Dosificación 1313-A12.5	25,035.00	81.26
3	Dosificación 1313-A12.5	25,334.50	82.23
4	Dosificación 1313-A12.5	23,345.20	75.77
5	Dosificación 1313-A12.5	24,337.10	78.99
<b>Promedio= 79.25</b>			
<b>Desv. Estándar= 2.58</b>			
<b>Resistencia Característica a Compresión (f´b) = 76.67</b>			

De acuerdo a la Tabla N°97: Resultados de Ensayo de Resistencia a la Compresión – Dosificación 1313-A12.5 a los 28 Días, se puede observar que la dosificación mencionada, tiene una resistencia característica a la compresión de 76.67 kgf/cm2 a los 28 días de fabricación

**Tabla 98**

*Cálculo de Ensayo de Resistencia a Compresión – Dosificación 1322- A12.5- 28 Días*

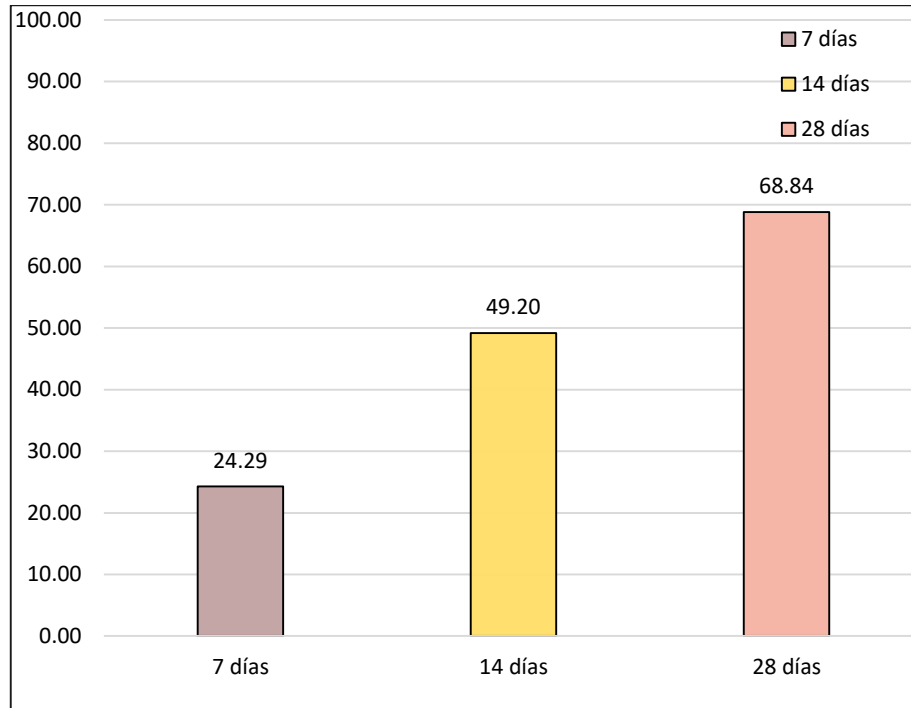
<b>28 DIAS - RESISTENCIA A LA COMPRESION- DOSIFICACION 1322-A12.5</b>				
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Carga (Kgf)</b>	<b>Área Bruta (cm2)</b>	<b>Resistencia a la Compresión (Kgf/cm2)</b>
1	Dosificación 1322-A12.5	23,310.20	308.10	75.66
2	Dosificación 1322-A12.5	23,062.50	308.10	74.85
3	Dosificación 1322-A12.5	22,605.10	308.10	73.37
4	Dosificación 1322-A12.5	22,756.30	308.10	73.86
5	Dosificación 1322-A12.5	22,322.80	308.10	72.45
<b>Promedio= 74.04</b>				
<b>Desv. Estándar= 1.25</b>				
<b>Resistencia Característica a Compresión (f´b) = 72.79</b>				

De acuerdo a la Tabla N°98: Resultados de Ensayo de Resistencia a la Compresión – Dosificación 1322-A12.5 a los 28 Días, se puede observar que la dosificación mencionada, tiene una resistencia característica a la compresión de 72.79 kgf/cm2 a los 28 días de fabricación.

**4.5.4.2. Gráficos de la Evolución de los Resultados de la Resistencia a la Compresión de cada Dosificación Seleccionada:**

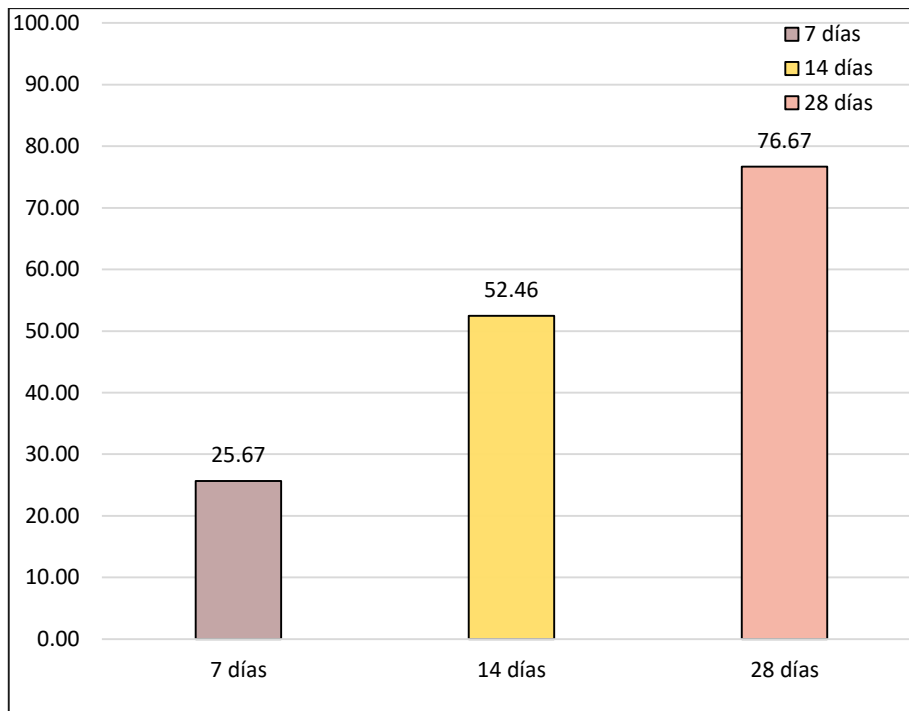
**Figura 35**

Gráfica Variación ensayos de Compresión en kgf/cm<sup>2</sup>– Dosif 1312-12.5A

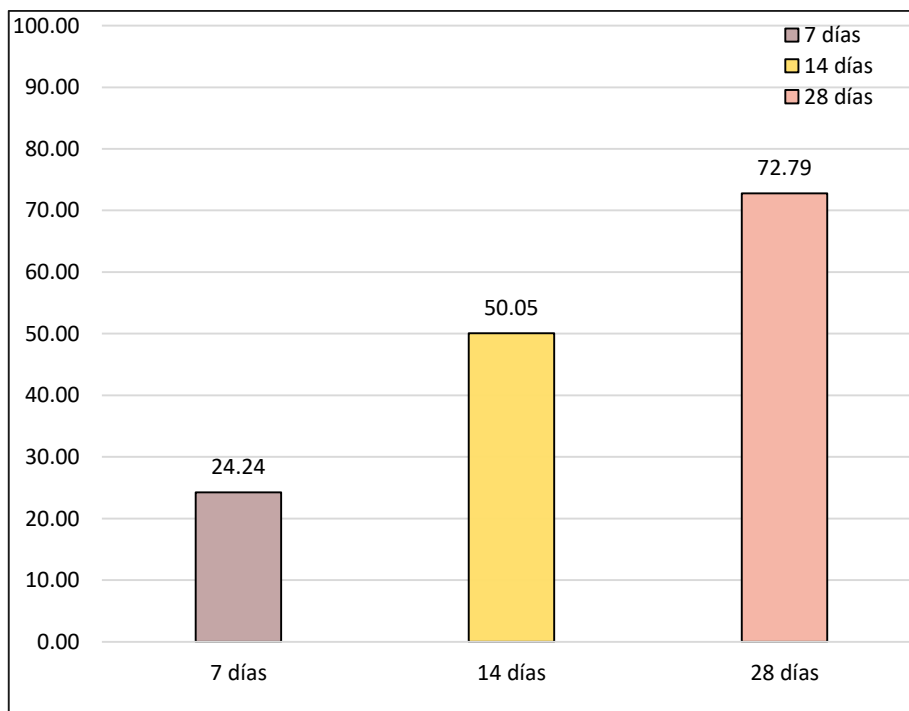


**Figura 36**

Gráfica Variación ensayos de Compresión en kgf/cm<sup>2</sup>– Dosif 1313-12.5A

**Figura 37**

Gráfica Variación ensayos de Compresión en kgf/cm<sup>2</sup>– Dosif 1322-12.5A



#### 4.6. Clasificación Del Prototipo De Unidad De Albañilería Agregando

##### Partículas De Confitillo.

De acuerdo a los resultados obtenidos a los 28 días de fabricación, en los ensayos de variación dimensional, alabeo, absorción y Resistencia a la compresión de las dosificaciones 1312-A12.5, 1313-A12.5 y 1322-A12.5, y en comparación de los parámetros establecidos en la Tabla 09, se muestra la clasificación de cada dosificación mencionada:

**Tabla 99**

*Comparación de Resultados con la Norma E. 070 – Dosificación 1312- A12.5*

<b>Dosificación 1312-A12.5</b>				
<b>Clase</b>	<b>Variación Dimensional</b>	<b>Alabeo</b>	<b>Absorción</b>	<b>Resistencia Característica a Compresión f'b mínimo en MPa (kgf/cm<sup>2</sup>) sobre área bruta</b>
<b>N. E070</b>	Max. ±7%	Max. 10 mm	Max. 22%	Min. 50 Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Prototipo</b>	±0.35%	0.33 mm	5.42%	68.84 kg/cm <sup>2</sup>
<b>Ladrillo I</b>	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
<b>N. E070</b>	Max. ±7%	Max. 8 mm	Max. 22%	Min. 70 Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Prototipo</b>	±0.35%	0.33 mm	5.42%	68.84 kg/cm <sup>2</sup>
<b>Ladrillo II</b>	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple
<b>N. E070</b>	Max. ±7%	Max. 6 mm	Max. 22%	Min. 95 Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Prototipo</b>	±0.35%	0.33 mm	5.42%	68.84 kg/cm <sup>2</sup>
<b>Ladrillo III</b>	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple
<b>N. E070</b>	Max. ±7%	Max. 4 mm	Max. 22%	Min. 130 Kg/cm <sup>2</sup>

<b>Prototipo</b>	±0.35%	0.33 mm	5.42%	68.84 kg/cm <sup>2</sup>
<b>Ladrillo IV</b>	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple
<b>N. E070</b>	Max. ±7%	Max. 2 mm	Max. 22%	Min. 180 Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Prototipo</b>	±0.35%	0.33 mm	5.42%	68.84 kg/cm <sup>2</sup>
<b>Ladrillo V</b>	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple
<b>N. E070</b>	Max. ±7%	Max. 4 mm	Max. 22%	Min. 50 Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Prototipo</b>	±0.35%	0.33 mm	5.42%	68.84 kg/cm <sup>2</sup>
<b>Bloque P</b>	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple
<b>N. E070</b>	Max. ±7%	Max. 8 mm	Max. 22%	Min. 20 Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Prototipo</b>	±0.35%	0.33 mm	5.42%	68.84 kg/cm <sup>2</sup>
<b>Bloque NP</b>	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple

**Tabla 100**

*Comparación de Resultados con la Norma E. 070 – Dosificación 1313- A12.5*

<b>Dosificación 1313-A12.5</b>				
<b>Clase</b>	<b>Variación Dimensional</b>	<b>Alabeo</b>	<b>Absorción</b>	<b>Resistencia Característica a Compresión f<sup>b</sup> mínimo en MPa (kgf/cm<sup>2</sup>) sobre área bruta</b>
<b>N. E070</b>	Max. ±7%	Max. 10 mm	Max. 22%	Min. 50 Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Prototipo</b>	±0.23%	0.27 mm	9.29%	76.67 kg/cm <sup>2</sup>
<b>Ladrillo I</b>	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple

<b>N. E070</b>	Max. $\pm 7\%$	Max. 8 mm	Max. 22%	Min. 70 Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Prototipo</b>	$\pm 0.23\%$	0.27 mm	9.29%	76.67 kg/cm <sup>2</sup>
<b>Ladrillo II</b>	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
<b>N. E070</b>	Max. $\pm 7\%$	Max. 6 mm	Max. 22%	Min. 95 Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Prototipo</b>	0%	0.27 mm	9.29%	76.67 kg/cm <sup>2</sup>
<b>Ladrillo III</b>	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple
<b>N. E070</b>	Max. $\pm 7\%$	Max. 4 mm	Max. 22%	Min. 130 Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Prototipo</b>	$\pm 0.23\%$	0.27 mm	9.29%	76.67 kg/cm <sup>2</sup>
<b>Ladrillo IV</b>	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple
<b>N. E070</b>	Max. $\pm 7\%$	Max. 2 mm	Max. 22%	Min. 180 Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Prototipo</b>	$\pm 0.23\%$	0.27 mm	9.29%	76.67 kg/cm <sup>2</sup>
<b>Ladrillo V</b>	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple
<b>N. E070</b>	Max. $\pm 7\%$	Max. 4 mm	Max. 22%	Min. 50 Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Prototipo</b>	$\pm 0.23\%$	0.27 mm	9.29%	76.67 kg/cm <sup>2</sup>
<b>Bloque P</b>	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple
<b>N. E070</b>	Max. $\pm 7\%$	Max. 8 mm	Max. 22%	Min. 20 Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Prototipo</b>	$\pm 0.23\%$	0.27 mm	9.29%	76.67 kg/cm <sup>2</sup>
<b>Bloque NP</b>	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple

Tabla 101

Comparación de Resultados con la Norma E. 070 – Dosificación 1322- A12.5

<b>Dosificación 1322-A12.5</b>				
<b>Clase</b>	<b>Variación Dimensional</b>	<b>Alabeo</b>	<b>Absorción</b>	<b>Resistencia</b>
				<b>Característica a Compresión f'b mínimo en MPa (kgf/cm2) sobre área bruta</b>
<b>N. E070</b>	Max. $\pm 7\%$	Max. 10 mm	Max. 22%	Min. 50 Kg/cm2
<b>Prototipo</b>	$\pm 0.15\%$	0.27 mm	3.84%	72.79 kg/cm2
<b>Ladrillo I</b>	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple
<b>N. E070</b>	Max. $\pm 7\%$	Max. 8 mm	Max. 22%	Min. 70 Kg/cm2
<b>Prototipo</b>	$\pm 0.15\%$	0.27 mm	3.84%	72.79 kg/cm2
<b>Ladrillo II</b>	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
<b>N. E070</b>	Max. $\pm 7\%$	Max. 6 mm	Max. 22%	Min. 95 Kg/cm2
<b>Prototipo</b>	$\pm 0.15\%$	0.27 mm	3.84%	72.79 kg/cm2
<b>Ladrillo III</b>	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple
<b>N. E070</b>	Max. $\pm 7\%$	Max. 4 mm	Max. 22%	Min. 130 Kg/cm2
<b>Prototipo</b>	$\pm 0.15\%$	0.27 mm	3.84%	72.79 kg/cm2
<b>Ladrillo IV</b>	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple
<b>N. E070</b>	Max. $\pm 7\%$	Max. 2 mm	Max. 22%	Min. 180 Kg/cm2
<b>Prototipo</b>	$\pm 0.15\%$	0.27 mm	3.84%	72.79 kg/cm2
<b>Ladrillo V</b>	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple
<b>N. E070</b>	Max. $\pm 7\%$	Max. 4 mm	Max. 22%	Min. 50 Kg/cm2
<b>Prototipo</b>	$\pm 0.15\%$	0.27 mm	3.84%	72.79 kg/cm2



<b>Bloque P</b>	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple
<b>N. E070</b>	Max. $\pm 7\%$	Max. 8 mm	Max. 22%	Min. 20 Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Prototipo</b>	$\pm 0.15\%$	0.30 mm	3.84%	72.79 kg/cm <sup>2</sup>
<b>Bloque NP</b>	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple

Por lo que, en conclusión, de acuerdo a los resultados obtenidos, las dosificaciones 1312-A12.5, 1313-A12.5 y 1322-A12.5, del Prototipo de Unidad de Albañilería agregando Partículas de Confitillo, se podría clasificar como un LADRILLO II, ya que cumple con las condiciones mínimas que establece la norma NTP E070 Albañilería, para las Unidades de Albañilería con fines Estructurales.

Además, se indica que, de acuerdo a la Definición y Nomenclatura de la Norma NTP E070 y a las propiedades geométricas y físicas del Prototipo de Unidad de Albañilería Utilizando Partículas de Confitillo, se podría clasificar al Prototipo como una Unidad de Albañilería Sólida (o Maciza), ya que la sección transversal de la superficie de asiento, tiene un área de 75% del área bruta en el mismo plano; la cual supera el 70% que exige la Norma NTP E070; pero exactamente se podría clasificar como una Unidad de Albañilería Solida Artesanal, ya que la elaboración de las Unidades fue hecha a mano y con ayuda de una maquina a presión por los tesisas en la presente investigación.

#### **4.7. Costo del Prototipo de Unidad de Albañilería Agregando Partículas de Confitillo**

A continuación, se muestran los costos de la Unidad de Albañilería para cada dosificación seleccionada.

Tabla 102

Cuadro de Costos – Dosificación 1312- A12.5

<b>Cálculo de Costo - Dosificación 1312-A12.5</b>							
Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario	Cantidad (Produc)	Precio Parcial	Precio total
<b>1</b>	<b>Mano de Obra</b>						<b>S/ 0.240</b>
1.1.	Oficial	hh	1.00	S/ 70.00	0.0020	S/ 0.140	
1.2.	Peón	hh	1.00	S/ 50.00	0.0020	S/ 0.100	
<b>2</b>	<b>Materiales</b>						<b>S/ 0.411</b>
2.1	Arcilla	m3	1.00	S/ 60.00	0.001662	S/ 0.100	
2.2	Arena	m3	1.00	S/ 60.00	0.000310	S/ 0.019	
2.3	Cemento	Bol	1.00	S/ 25.50	0.009582	S/ 0.244	
2.4	Confitillo	m3	1.00	S/ 95.00	0.000476	S/ 0.045	
2.5	Agua	m3	1.00	S/ 5.00	0.000469	S/ 0.002	
<b>3</b>	<b>Equipos</b>						<b>S/ 0.142</b>
3.1	Herramientas Manuales	%		S/ 0.036	3%	S/ 0.007	

3.2	Máquina de Presión	Und	1.00	S/ 450.00	0.0003	S/ 0.135
<b>Costo Total por Unidad</b>						<b>S/ 0.793</b>

Con respecto al Análisis de Precios Unitarios de la Unidad de Albañilería (Tabla N° 102), se puede observar que para producir la Unidad de Albañilería con la Dosificación 1312-A12.5, tiene un costo de mano de obra de S/ 0.24 soles (24 céntimos), un costo en materiales de S/ 0.41 soles (41 céntimos) y un costo en equipos de S/0.14 Soles (14 céntimos), lo que equivale a un Total aproximado de S/ 0.80 Soles (80 céntimos).

### Tabla 103

*Cuadro de Costos – Dosificación 1313- A12.5*

<b>Cálculo de Costo - Dosificación 1313-A12.5</b>							
Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario	Cantidad (Produc)	Precio Parcial	Precio total
<b>1</b>	<b>Mano de Obra</b>						<b>S/ 0.240</b>
1.1.	Oficial	Hh	1.00	S/ 70.00	0.0020	S/ 0.140	
1.2.	Peón	Hh	1.00	S/ 50.00	0.0020	S/ 0.100	
<b>2</b>	<b>Materiales</b>						<b>S/ 0.482</b>
2.1	Arcilla	m3	1.00	S/ 60.00	0.001702	S/ 0.102	

2.2	Arena	m3	1.00	S/ 60.00	0.000206	S/ 0.012
2.3	Cemento	Bol	1.00	S/ 25.50	0.008640	S/ 0.220
2.4	Confitillo	m3	1.00	S/ 95.00	0.001509	S/ 0.143
2.5	Agua	m3	1.00	S/ 5.00	0.000468	S/ 0.002
<b>S/ 0.142</b>						
<b>3</b>	<b>Equipos</b>					
3.1	Herramientas Manuales	%		S/ 0.036	3%	S/ 0.007
3.2	Máquina de Presión	Und	1.00	S/ 450.00	0.0003	S/ 0.135
<b>S/ 0.864</b>						
<b>Costo Total por Unidad</b>						

Con respecto al Análisis de Precios Unitarios de la Unidad de Albañilería (Tabla N° 103), se puede observar que para producir la Unidad de Albañilería con la Dosificación 1313-A12.5, tiene un costo de mano de obra de S/ 0.24 soles (24 céntimos), un costo en materiales de S/ 0.48 soles (48 céntimos) y un costo en equipos de S/0.14 Soles (14 céntimos), lo que equivale a un Total aproximado de S/ 0.86 Soles (86 céntimos).

Tabla 104

Cuadro de Costos – Dosificación 1322- A12.5

<b>Cálculo de Costo - Dosificación 1322-A12.5</b>							
Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario	Cantidad (Produc)	Precio Parcial	Precio total
<b>1</b>	<b>Mano de Obra</b>						<b>S/ 0.240</b>
1.1.	Oficial	Hh	1.00	S/ 70.00	0.0020	S/ 0.140	
1.2.	Peón	Hh	1.00	S/ 50.00	0.0020	S/ 0.100	
<b>2</b>	<b>Materiales</b>						<b>S/ 0.446</b>
2.1	Arcilla	m3	1.00	S/ 60.00	0.001788	S/ 0.107	
2.2	Arena	m3	1.00	S/ 60.00	0.000293	S/ 0.018	
2.3	Cemento	Bol	1.00	S/ 25.50	0.011170	S/ 0.285	
2.4	Confitillo	m3	1.00	S/ 95.00	0.000336	S/ 0.032	
2.5	Agua	m3	1.00	S/ 5.00	0.000468	S/ 0.002	
<b>3</b>	<b>Equipos</b>						<b>S/ 0.142</b>
3.1	Herramientas Manuales	%		S/ 0.036	3%	S/ 0.007	

3.2	Máquina de Presión	Und	1.00	S/ 450.00	0.0003	S/ 0.135
<b>Costo Total por Unidad</b>						<b>S/ 0.828</b>

Con respecto al Análisis de Precios Unitarios de la Unidad de Albañilería (Tabla N° 104), se puede observar que para producir la Unidad de Albañilería con la Dosificación 1322-A12.5, tiene un costo de mano de obra de S/ 0.24 soles (24 céntimos), un costo en materiales de S/ 0.44 soles (44 céntimos) y un costo en equipos de S/0.14 Soles (14 céntimos), lo que equivale a un Total aproximado de S/ 0.83 Soles (83 céntimos).

#### **4.8. Reducción de Monóxido de Carbono por el Prototipo de Unidad de Albañilería Agregando Partículas de Confitillo**

Respecto a la reducción de gases contaminantes del prototipo de Unidad de Albañilería tenemos:

##### **Tabla 105**

*Contaminantes que Genera el Proceso Constructivo De La Unidad De Albañilería*

<b>Etapas</b>	<b>Actividades que Generan Contaminantes</b>	<b>Tipos de Contaminantes</b>
Extracción de Arcilla	Extracción con Herramientas Manuales	Escasas Partículas en suspensión
Mezclado	Tamizado y Selección Mezcla de arcilla con agua y arena	Partículas en Suspensión Consumo de Agua
Moldeado	No generan contaminantes	Ninguno

	El secado de los moldes	
Secado	al aire libre solo se desprende vapor de agua	No representativo
Carga del Horno	No genera contaminantes	Ninguno
	Uso de combustibles	
Cocción	diversos: Hidrocarburos líquidos, carbón de piedra, biomasa (leña, llantas y aceite usado)	Material Particulado Monóxido de Carbono
Descarga del Horno	Apertura de Horno, manipulación de ladrillo	Partículas en Suspensión
Clasificación	Descarte de productos rotos, mal cocidos	Residuos sólidos inertes

*Fuente:* Casado (2010)

Casado Piñeiro (2010) en su investigación Límites Máximos Permisibles de Emisiones para la Industria Ladrillera indica que los mayores gases contaminantes de la atmosfera, durante la fabricación del ladrillo, se producen en el proceso de cocción.

Grately Michelena (2022) Indica que una ladrillera industrial en la ciudad de pucallpa, en el periodo de una semana, el monóxido de Carbono emitido en el proceso de cocción es de 13,135.1 ug/m<sup>3</sup>, por lo que el Prototipo de Unidad de Albañilería al utilizar cemento como parte de sus insumos, y al tener un tiempo de secado a temperatura ambiente de 28 dias, hace que endurezca la mezcla previamente moldeada por la maquina a presion, por lo tanto, la reducción en toneladas de Monoxido de Carbono seria de  $1.31351 \times 10^{-8}$  toneladas, reduciendo así, para la fabricación del prototipo de Unidad de Albañilería un porcentaje de 99.9% de emisión de Monóxido de Carbono.

#### **4.9. Identificación del Prototipo de Unidad de Albañilería más Óptimo**

Para el presente capítulo se realizó un análisis de los Prototipos de Unidad de Albañilería, ya teniendo los datos de sus características mecánicas y su costo de producción, por lo que se detalla a continuación:

- **Dosificación 1312- A12.5:**

La dosificación 1312 – A12.5, fue clasificado de acuerdo a lo que establece la norma NTP E070 Albañilería, como ladrillo tipo I, ya que cumple con los requisitos mínimos, y teniendo un costo de producción de S/ 0.80 Soles.

- **Dosificación 1313- A12.5:**

La dosificación 1313 – A12.5, fue clasificado de acuerdo a lo que establece la norma NTP E070 Albañilería, como ladrillo tipo II, ya que cumple con los requisitos mínimos, y teniendo un costo de producción de S/ 0.86 Soles.

- **Dosificación 1322- A12.5:**

La dosificación 1322 – A12.5, fue clasificado de acuerdo a lo que establece la norma NTP E070 Albañilería, como ladrillo tipo II, ya que cumple con los requisitos mínimos, y teniendo un costo de producción de S/ 0.83 Soles.

Teniendo en cuenta lo descrito líneas arriba, se puede concluir que la dosificación más óptima para el Prototipo de Unidad de Albañilería Agregando Partículas de Confitillo en esta presente investigación es la DOSIFICACION 1322-A12.5, por lo que está compuesto de 54.0% de Arcilla, 12.0% de Confitillo, 10% de Arena y 24.0% de Cemento; además tiene un costo de producción de S/ 0.83 Soles (83 céntimos).



#### **4.10. Ventajas y Desventajas del Prototipo de Unidad de Albañilería Agregando Partículas de Confitillo y su aporte a la Ingeniera Civil Regional**

La presente propuesta normativa, la cual es un Prototipo de Unidad de Albañilería Agregando Partículas de Confitillo, tiene las siguientes Ventajas y Desventajas:

➤ **Ventajas:**

1. Es Económico, ya que su costo de producción del Prototipo más óptimo es de S/ 0.83 Soles.
2. Puede ser producida por cualquier usuario, en cualquier parte del distrito, ya que los insumos son accesibles a todo público.
3. Es eco amigable, ya que, para su producción, no produce gases tóxicos contaminantes.
4. Para su producción, solo se necesita de la ayuda de la maquina a presión presentada y diseñada en la presente investigación.

➤ **Desventajas:**

1. El tiempo de producción del prototipo para llegar a su resistencia a la compresión más alta es de 28 días.

A su vez, la presente propuesta normativa, la cual es un Prototipo de Unidad de Albañilería Agregando Partículas de Confitillo, tiene un aporte a la Ingeniera Regional la cual es:

1. Contribuye a la investigación de nuevas posibles alternativas de solución, para las personas que quieran construir una vivienda suficientemente adecuada a base de albañilería confinada dentro del casco urbano o en zonas rurales en el distrito de Callería.

#### 4.11. Análisis Estadístico

##### Prueba de Hipótesis Específica N° 01

**Ho:** Las diferentes dosificaciones seleccionadas del prototipo de Unidad de Albañilería agregando partículas de confitillo SI varían significativamente en los resultados del ensayo de Variación Dimensional contemplando los parámetros del RNE con la Norma E. 070 y la NTP 399.604 y 399.613.

**Ha:** Las diferentes dosificaciones seleccionadas del prototipo de Unidad de Albañilería agregando partículas de confitillo NO varían significativamente en los resultados del ensayo de Variación Dimensional contemplando los parámetros del RNE con la Norma E. 070 y la NTP 399.604 y 399.613.

Para la presente prueba de hipótesis N°01, se compara los resultados obtenidos a los 28 días de cada una de las 3 dosificaciones seleccionadas, en cuando a las propiedades físicas corresponde, en este caso será la Variación Dimensional, por lo que se realizó a calcular las medias ( $\bar{x}$ ) y desviación estándar ( $s$ ), en relación a su número de muestras ( $n$ ).

Se muestra a continuación los resultados obtenidos de las 3 dosificaciones seleccionadas.

**Tabla 106**

*Prueba de Hipótesis - Variación Dimensional – Dosificación 1312- A12.5- 28 Días*

<b>Dosificación 1312-A12.5 – 28 días</b>				
<b>N°</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Longitud</b>	<b>Ancho</b>	<b>Altura</b>
		<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>
1	Dosificación 1312-A12.5	23.70	13.00	9.13
2	Dosificación 1312-A12.5	23.70	13.00	9.08
3	Dosificación 1312-A12.5	23.70	13.00	9.05

4	Dosificación 1312-A12.5	23.70	13.00	9.11
5	Dosificación 1312-A12.5	23.70	13.00	9.11
<b>Promedio</b>		23.70	13.00	9.10
<b>Desviación Estándar</b>		0.00	0.00	0.03

**Tabla 107**

*Prueba de Hipótesis - Variación Dimensional – Dosificación 1313- A12.5- 28 Días*

<b>Dosificación 1313-A12.5 – 28 días</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Longitud</b>	<b>Ancho</b>	<b>Altura</b>
		<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>
1	Dosificación 1313-A12.5	23.70	13.00	9.13
2	Dosificación 1313-A12.5	23.70	13.00	9.08
3	Dosificación 1313-A12.5	23.70	13.00	9.08
4	Dosificación 1313-A12.5	23.70	13.00	9.09
5	Dosificación 1313-A12.5	23.70	13.00	9.09
<b>Promedio</b>		23.70	13.00	9.09
<b>Desviación Estándar</b>		0.00	0.00	0.02

**Tabla 108***Prueba de Hipótesis- Variación Dimensional – Dosificación 1322- A12.5- 28 Días*

<b>Dosificación 1322-A12.5 – 28 días</b>				
<b>Nº</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Longitud</b>	<b>Ancho</b>	<b>Altura</b>
		<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>
1	Dosificación 1322-A12.5	23.70	13.00	9.08
2	Dosificación 1322-A12.5	23.70	13.00	9.08
3	Dosificación 1322-A12.5	23.70	13.00	9.05
4	Dosificación 1322-A12.5	23.70	13.00	9.08
5	Dosificación 1322-A12.5	23.70	13.00	9.08
<b>Promedio</b>		23.70	13.00	9.07
<b>Desviación Estándar</b>		0.00	0.00	0.01

Se observa que los valores tanto en la dimensión del Ancho como en su Longitud, son todas las muestras similares, ya que esas medidas han sido establecidas netamente por la máquina debido a que fue diseñado con dichas medidas en su interior, resultando así la nula desviación estándar; caso contrario a lo que se observa en la dimensión de altura, ya que esa dimensión, existe la variación ya que netamente dependió de las diferentes dosificaciones planteadas.

Para realizar el análisis estadístico se empleó la Prueba de hipótesis de dos colas, por lo que, para el análisis en la dimensión de Altura, se seleccionó dos dosificaciones que se encuentren con una diferencia de variación mayor de acuerdo a cada análisis.

Al ser una investigación netamente experimental, se desconoce las desviaciones poblacionales, y por el tamaño siendo pequeño, la distribución empleada

es de t student por lo que el análisis estadístico para la presente prueba T de hipótesis se utilizara la siguiente formula:

$$t = \frac{X_1 - X_3}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_3^2}{n_3}}}$$

Y además los grados de libertad se obtendrán por la siguiente formula:

$$gl = \frac{(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_3^2}{n_3})^2}{(\frac{S_1^2}{n_1})^2 * (\frac{1}{n_1 - 1}) + (\frac{S_3^2}{n_3})^2 * (\frac{1}{n_3 - 1})}$$

Por lo tanto, para la prueba de hipótesis N°01, se tiene los siguientes datos, el nivel de significancia será de  $\alpha=0.05$ , para el promedio de las submuestras serán  $X_1=9.10$ ,  $X_3=9.07$ ; el número de submuestras serán  $n_1=5$ ,  $n_3=5$  y sus respectivas desviaciones estándar serán  $S_1=0.03$  y  $S_3=0.01$ ; teniendo ya cada uno de los datos, se prosiguió a calcular con las ecuaciones antes mencionadas:

$$t = \frac{9.10 - 9.07}{\sqrt{\frac{0.03^2}{5} + \frac{0.01^2}{5}}}$$

$$t = 2.12$$

Y para los grados de libertad es la siguiente:

$$gl = \frac{(\frac{0.03^2}{5} + \frac{0.01^2}{5})^2}{(\frac{0.03^2}{5})^2 * (\frac{1}{5-1}) + (\frac{0.01^2}{5})^2 * (\frac{1}{5-1})}$$

$$gl = 4.87 \approx 5$$

Haciendo uso de la tabla N 107, tenemos:

Tabla 109

Grados de Libertad para Prueba de Hipótesis- Variación Dimensional

ltem	$\alpha/2$							
	0,0005	0,001	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,2
1	636,61	318,30	63,65	31,82	12,70	6,31	3,07	1,37
	9	9	7	1	6	4	8	6
2	31,599	22,327	9,925	6,965	4,303	2,92	1,88	1,06
						0	6	1
3	12,924	10,215	5,841	4,541	3,182	2,35	1,63	0,97
						3	8	8
4	8,610	7,173	4,604	3,747	2,776	2,13	1,53	0,94
						2	3	1
5	6,869	5,893	4,032	3,365	2,571	2,01	1,47	0,92
						5	6	0
6	5,959	5,208	3,707	3,143	2,447	1,94	1,44	0,90
						3	0	6
7	5,408	4,785	3,499	2,998	2,365	1,89	1,41	0,89
						5	5	6
8	5,041	4,501	3,355	2,896	2,306	1,86	1,39	0,88
						0	7	9
9	4,781	4,297	3,250	2,821	2,262	1,83	1,38	0,88
						3	3	3
10	4,587	4,144	3,169	2,764	2,228	1,81	1,37	0,87
						2	2	9

Tenemos que  $\frac{\alpha}{2} = 2.015$ ; por lo tanto, se propone lo siguiente:

Rechazar  $H_0$ , si:  $t \leq -\frac{\alpha}{2}$  o si  $t \geq \frac{\alpha}{2}$

Entonces, tenemos que  $t=2.12 \geq 2.015$ , por lo que de acuerdo al resultado mostrado la hipótesis  $H_0$  es rechazada y se acepta la hipótesis  $H_a$ , por lo que se concluye que  $u_1=u_5$ , y se demuestra que las variaciones dimensionales en la dimensión de la altura, son estadísticamente similares y que las diferentes dosificaciones no influyen en la variación dimensional, además los resultados obtenidos están dentro de los parámetros de la Norma E. 070 y la NTP 399.604 y 399.613.

### **Prueba de Hipótesis Específica N° 02**

**Ho:** Al utilizar como material las diferentes dosificaciones seleccionadas, NO influyen para una variación significativa en los resultados del ensayo de Alabeo en el prototipo de Unidades de Albañilería agregando partículas de confitillo contemplando los parámetros del RNE con la Norma E. 070 y la NTP 399.604 y 399.613.

**Ha:** Al utilizar como material las diferentes dosificaciones seleccionadas, SI influyen para una variación significativa en los resultados del ensayo de Alabeo en el prototipo de Unidades de Albañilería agregando partículas de confitillo contemplando los parámetros del RNE con la Norma E. 070 y la NTP 399.604 y 399.613.

Para la presente prueba de hipótesis N°02, se compara los resultados obtenidos a los 28 días de cada una de las 3 dosificaciones seleccionadas, en cuando a las propiedades físicas corresponde, en este caso será los resultados del ensayo de alabeo, por lo que se realizó a calcular las medias ( $\bar{x}$ ) y desviación estándar ( $s$ ), en relación a su número de muestras ( $n$ ).

Se muestra a continuación los resultados obtenidos de las 3 dosificaciones seleccionadas.

Tabla 110

*Prueba de Hipótesis – Alabeo - Dosificación 1312- A12.5- 28 Días*

Nº Muestra	Cara Superior		Cara Inferior	
	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1	0.00	0.9	0.00	0.45
2	0.45	0.00	0.00	0.20
3	0.00	0.9	0.00	0.45
4	0.00	0.95	0.00	0.20
5	0.00	0.20	0.00	1.9
<b>Promedio</b>	<b>0.09</b>	<b>0.59</b>	<b>0.00</b>	<b>0.64</b>
<b>Convexo (mm)</b>	<b>Cóncavo (mm)</b>	<b>Alabeo (mm)</b>	<b>Desv. Estándar</b>	
0.045	0.615	0.33	0.40	

Tabla 111

*Prueba de Hipótesis - Alabeo – Dosificación 1313- A12.5- 28 Días*

Nº Muestra	Cara Superior		Cara Inferior	
	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1	0.90	0.00	0.00	0.45
2	0.00	0.90	0.00	0.20
3	0.00	1.4	0.00	0.20
4	0.00	0.00	0.00	0.45
5	0.00	0.45	0.00	0.45



<b>Promedio</b>	<b>0.18</b>	<b>0.55</b>	<b>0.00</b>	<b>0.35</b>
<b>Convexo (mm)</b>	<b>Cóncavo (mm)</b>	<b>Alabeo (mm)</b>	<b>Desv. Estándar</b>	
0.09	0.45	0.27	0.25	

**Tabla 112**

*Prueba de Hipótesis - Alabeo – Dosificación 1322- A12.5- 28 Días*

<b>Nº Muestra</b>	<b>Cara Superior</b>		<b>Cara Inferior</b>	
	<b>Convexo</b>	<b>Cóncavo</b>	<b>Convexo</b>	<b>Cóncavo</b>
	<b>(mm)</b>	<b>(mm)</b>	<b>(mm)</b>	<b>(mm)</b>
1	0.90	0.00	0.00	0.45
2	0.00	0.90	0.00	0.20
3	0.00	1.4	0.00	0.20
4	0.00	0.00	0.00	0.45
5	0.00	0.45	0.00	0.45
<b>Promedio</b>	<b>0.18</b>	<b>0.55</b>	<b>0.00</b>	<b>0.35</b>
<b>Convexo (mm)</b>	<b>Cóncavo (mm)</b>	<b>Alabeo (mm)</b>	<b>Desv. Estándar</b>	
0.09	0.45	0.27	0.25	

Teniendo en cuenta que cada para cada dosificación seleccionado, se tomó las medidas de alabeo en ambas caras de la Unidad de Albañilería, por lo que, para el presente análisis, se utilizara las dosificaciones con un tiempo de fabricación de 28 días, y además se trabajara con los promedio y desviaciones más críticas para cada dosificación.

Para realizar el análisis estadístico se empleó la Prueba de hipótesis de dos colas, por lo que, para el análisis de su variación en los ensayos de alabeo, se seleccionó dos dosificaciones con los promedio y desviaciones más críticas.

Al ser una investigación netamente experimental, se desconoce las desviaciones poblacionales, y por el tamaño siendo pequeño, la distribución empleada es de t student por lo que el análisis estadístico para la presente prueba T de hipótesis se utilizara la siguiente formula:

$$t = \frac{X_1 - X_3}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_3^2}{n_3}}}$$

Y además los grados de libertad se obtendrán por la siguiente formula:

$$gl = \frac{(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_3^2}{n_3})^2}{(\frac{S_1^2}{n_1})^2 * (\frac{1}{n_1 - 1}) + (\frac{S_3^2}{n_3})^2 * (\frac{1}{n_3 - 1})}$$

Por lo tanto, para la prueba de hipótesis N°02, se tiene los siguientes datos, el nivel de significancia será de  $\alpha=0.05$ , para el promedio de las submuestras serán  $X_1=0.33$ ,  $X_2=0.27$ ; el número de submuestras serán  $n_1=5$ ,  $n_2=5$  y sus respectivas desviaciones estándar serán  $S_1=0.40$  y  $S_2=0.25$ ; teniendo ya cada uno de los datos, se prosiguió a calcular con las ecuaciones antes mencionadas:

$$t = \frac{0.33 - 0.27}{\sqrt{\frac{0.40^2}{5} + \frac{0.25^2}{5}}}$$

$$t = 0.28$$

Y los grados de libertad es la siguiente:

$$gl = \frac{(\frac{0.40^2}{5} + \frac{0.25^2}{5})^2}{(\frac{0.40^2}{5})^2 * (\frac{1}{5 - 1}) + (\frac{0.25^2}{5})^2 * (\frac{1}{5 - 1})}$$

$$gl = 6.71 \approx 7$$

De acuerdo a la tabla N 111, tenemos lo siguiente:

**Tabla 113**

*Grados de Libertad para Prueba de Hipótesis- Alabeo*

ltem	a/2								
		0,0005	0,001	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,2
<b>1</b>		636,61	318,30	63,65	31,82	12,70	6,31	3,07	1,37
		9	9	7	1	6	4	8	6
<b>2</b>		31,599	22,327	9,925	6,965	4,303	2,92	1,88	1,06
							0	6	1
<b>3</b>		12,924	10,215	5,841	4,541	3,182	2,35	1,63	0,97
							3	8	8
<b>Grados de libertad</b>	<b>4</b>	8,610	7,173	4,604	3,747	2,776	2,13	1,53	0,94
							2	3	1
<b>5</b>		6,869	5,893	4,032	3,365	2,571	2,01	1,47	0,92
							5	6	0
<b>6</b>		5,959	5,208	3,707	3,143	2,447	1,94	1,44	0,90
							3	0	6
<b>7</b>		5,408	4,785	3,499	2,998	2,365	1,89	1,41	0,89
							5	5	6
<b>8</b>		5,041	4,501	3,355	2,896	2,306	1,86	1,39	0,88
							0	7	9
<b>9</b>		4,781	4,297	3,250	2,821	2,262	1,83	1,38	0,88
							3	3	3

<b>10</b>	4,587	4,144	3,169	2,764	2,228	1,81	1,37	0,87
						2	2	9

Tenemos que  $\frac{\alpha}{2} = 1.895$ ; por lo tanto, se propone lo siguiente:

Rechazar  $H_0$ , si:  $t \leq -\frac{\alpha}{2}$  o si  $t \geq \frac{\alpha}{2}$

Entonces, tenemos que  $t=0.28 \leq 1.895$ , por lo que de acuerdo al resultado mostrado la hipótesis  $H_0$  es aceptada y la  $H_a$  es rechazada, por lo que se concluye que  $\mu_1=\mu_5$ , lo que se demuestra que las diferentes dosificaciones seleccionadas para el prototipo de Unidad de Albañilería agregando partículas de confitillo NO influyen para una variación significativa en los resultados del ensayo de alabeo, además los resultados obtenidos están dentro de los parámetros de la Norma E. 070 y la NTP 399.604 y 399.613.

### **Prueba de Hipótesis Específica N°03**

**Ho:** La variación de las propiedades de la absorción en función a las dosificaciones seleccionadas para el prototipo de unidades de Albañilería agregando partículas de confitillo NO son mínimas contemplando los parámetros del RNE con la Norma E. 070 y la NTP 399.604 y 399.613.

**Ha:** La variación de las propiedades de la absorción en función a las dosificaciones seleccionadas para el prototipo de unidades de Albañilería agregando partículas de confitillo SI son mínimas contemplando los parámetros del RNE con la Norma E. 070 y la NTP 399.604 y 399.613.

Para la presente prueba de hipótesis N°03, se compara los resultados obtenidos a los 28 días de cada una de las 3 dosificaciones seleccionadas, en cuando a las propiedades físicas corresponde, en este caso será los resultados del ensayo de absorción, por lo que se realizó a calcular las medias ( $\bar{x}$ ) y desviación estándar ( $s$ ), en relación a su número de muestras ( $n$ ).

Se muestra a continuación los resultados obtenidos de las 3 dosificaciones seleccionadas.

**Tabla 114**

*Prueba de Hipótesis - Ensayo de Absorción – Dosificación 1312- A12.5- 28 Días*

<b>28 DIAS - ABSORCION - DOSIFICACION 1312-A12.5</b>				
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Peso Seco (gr)</b>	<b>Peso Saturado (gr)</b>	<b>Absorción (%)</b>
1	Dosificación 1312-A12.5	4,994.50	5,186.40	3.84%
2	Dosificación 1312-A12.5	4,929.00	5,127.50	4.03%
3	Dosificación 1312-A12.5	4,457.00	5,022.30	12.68%
4	Dosificación 1312-A12.5	4,614.20	4,703.70	1.94%
5	Dosificación 1312-A12.5	4,579.80	4,790.30	4.60%
<b>Promedio = 5.42%</b>				
<b>Desviación Estándar = 4.18%</b>				

**Tabla 115***Prueba de Hipótesis - Ensayo de Absorción – Dosificación 1313- A12.5- 28 Días*

<b>28 DIAS - ABSORCION - DOSIFICACION 1313-A12.5</b>				
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Peso Seco (gr)</b>	<b>Peso Saturado (gr)</b>	<b>Absorción (%)</b>
1	Dosificación 1313-A12.5	4,555.30	5,071.90	11.34%
2	Dosificación 1313-A12.5	4,886.40	5,376.50	10.03%
3	Dosificación 1313-A12.5	4,899.70	5,351.70	9.23%
4	Dosificación 1313-A12.5	4,814.40	5,297.20	10.03%
5	Dosificación 1313-A12.5	4,869.90	5,153.00	5.81%
<b>Promedio = 9.29%</b>				
<b>Desviación Estándar = 2.09%</b>				

**Tabla 116***Prueba de Hipótesis - Ensayo de Absorción – Dosificación 1322- A12.5- 28 Días*

<b>28 DIAS - ABSORCION - DOSIFICACION 1322-A12.5</b>				
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Peso Seco (gr)</b>	<b>Peso Saturado (gr)</b>	<b>Absorción (%)</b>
1	Dosificación 1322-A12.5	5,030.70	5,187.50	3.12%
2	Dosificación 1322-A12.5	4,808.70	4,999.70	3.97%
3	Dosificación 1322-A12.5	4,907.70	5,138.70	4.71%
4	Dosificación 1322-A12.5	4,871.40	5,073.80	4.15%
5	Dosificación 1322-A12.5	4,866.90	5,026.20	3.27%

---

**Promedio = 3.84%**

---

**Desviación Estándar = 0.65%**

---

Teniendo en cuenta que cada para cada dosificación seleccionado, se calculó el porcentaje de Absorción de cada Unidad de Albañilería, por lo que, para el presente análisis, se utilizara las dosificaciones con un tiempo de fabricación de 28 días, y además se trabajara con los promedio y desviaciones más críticas para cada dosificación.

Para realizar el análisis estadístico se empleó la Prueba de hipótesis de dos colas, por lo que, para el análisis de su variación en los porcentajes de absorción, se seleccionó dos dosificaciones con los promedio y desviaciones más críticas.

Al ser una investigación netamente experimental, se desconoce las desviaciones poblacionales, y por el tamaño siendo pequeño, la distribución empleada es de t student por lo que el análisis estadístico para la presente prueba T de hipótesis se utilizara la siguiente formula:

$$t = \frac{X_1 - X_3}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_3^2}{n_3}}}$$

Y además los grados de libertad se obtendrán por la siguiente formula:

$$gl = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_3^2}{n_3}\right)^2}{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2 * \left(\frac{1}{n_1 - 1}\right) + \left(\frac{S_3^2}{n_3}\right)^2 * \left(\frac{1}{n_3 - 1}\right)}$$

Por lo tanto, para la prueba de hipótesis N<sup>o</sup>03, se tiene los siguientes datos, el nivel de significancia será de  $\alpha=0.05$ , para el promedio de las submuestras serán  $X_2=9.29$ ,  $X_3=3.84$ ; el número de submuestras serán  $n_2=5$ ,  $n_3=5$  y sus respectivas

desviaciones estándar serán  $S_2=2.09$  y  $S_3=0.65$ ; teniendo ya cada uno de los datos, se prosiguió a calcular con las ecuaciones antes mencionadas:

$$t = \frac{9.29 - 3.84}{\sqrt{\frac{2.09^2}{5} + \frac{0.65^2}{5}}}$$

$$t = 5.57$$

Y los grados de libertad es la siguiente:

$$gl = \frac{\left(\frac{2.09^2}{5} + \frac{0.65^2}{5}\right)^2}{\left(\frac{2.09^2}{5}\right)^2 * \left(\frac{1}{5-1}\right) + \left(\frac{0.65^2}{5}\right)^2 * \left(\frac{1}{5-1}\right)}$$

$$gl = 4.77 \approx 5$$

**Tabla 117**

*Grados de Libertad para Prueba de Hipótesis- Absorción*

l m	ite	$\alpha/2$							
		0,0005	0,001	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,2
<b>Grados de libertad</b>	<b>1</b>	636,61	318,30	63,65	31,82	12,70	6,31	3,07	1,37
	<b>9</b>	9	9	7	1	6	4	8	6
	<b>2</b>	31,599	22,327	9,925	6,965	4,303	2,92	1,88	1,06
	<b>3</b>	12,924	10,215	5,841	4,541	3,182	2,35	1,63	0,97
	<b>4</b>	8,610	7,173	4,604	3,747	2,776	2,13	1,53	0,94
<b>5</b>	6,869	5,893	4,032	3,365	2,571	2,01	1,47	0,92	
						5	6	0	



<b>6</b>	5,959	5,208	3,707	3,143	2,447	1,94 3	1,44 0	0,90 6
<b>7</b>	5,408	4,785	3,499	2,998	2,365	1,89 5	1,41 5	0,89 6
<b>8</b>	5,041	4,501	3,355	2,896	2,306	1,86 0	1,39 7	0,88 9
<b>9</b>	4,781	4,297	3,250	2,821	2,262	1,83 3	1,38 3	0,88 3
<b>10</b>	4,587	4,144	3,169	2,764	2,228	1,81 2	1,37 2	0,87 9

De acuerdo a la tabla N 115 - Grados de Libertad para Prueba de Hipótesis,

Tenemos que  $\frac{\alpha}{2} = 2.015$ ; por lo tanto, se propone lo siguiente:

Rechazar  $H_0$ , si:  $t \leq -\frac{\alpha}{2}$  o si  $t \geq \frac{\alpha}{2}$

Entonces, tenemos que  $t=5.57 \geq 2.015$ , por lo que de acuerdo al resultado mostrado la hipótesis  $H_0$  es rechazada y  $H_a$  aceptada, por lo que se concluye que la variación de las propiedades de la absorción en función a las dosificaciones seleccionadas para el prototipo unidades de Albañilería agregando partículas de confitillo son mínimas, además los resultados obtenidos están dentro de los parámetros de la Norma E. 070 y la NTP 399.604 y 399.613.

#### **Prueba de Hipótesis Especifica N°04**

**Ho:** La variación en los resultados de ensayo de Resistencia a la Compresión al utilizar las dosificaciones seleccionadas de la Unidad de Albañilería con partículas de confitillo SI son mínimas contemplando los parámetros del RNE con la Norma E. 070 y la NTP 399.604 y 399.613.

**Ha:** La variación en los resultados de ensayo de Resistencia a la Compresión al utilizar las dosificaciones seleccionadas de la Unidad de Albañilería con partículas de

confitillo NO son mínimas contemplando los parámetros del RNE con la Norma E. 070 y la NTP 399.604 y 399.613.

Para la presente prueba de hipótesis N°04, se compara los resultados obtenidos a los 28 días de cada una de las 3 dosificaciones seleccionadas, en cuando a las propiedades físicas corresponde, en este caso será los resultados del ensayo de resistencia a la compresión, por lo que se realizó a calcular las medias ( $\bar{x}$ ) y desviación estándar ( $s$ ), en relación a su número de muestras ( $n$ ).

Se muestra a continuación los resultados obtenidos de las 3 dosificaciones seleccionadas.

**Tabla 118**

*Prueba de Hipótesis - Resistencia a Compresión – Dosificación 1312- A12.5- 28 Días*

<b>28 DIAS - RESISTENCIA A LA COMPRESION- DOSIFICACION 1312-A12.5</b>				
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Carga (Kgf)</b>	<b>Área Bruta (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Resistencia a la Compresión (Kgf/cm<sup>2</sup>)</b>
1	Dosificación 1312-A12.5	22,431.50	308.10	72.81
2	Dosificación 1312-A12.5	21,531.40	308.10	69.88
3	Dosificación 1312-A12.5	23,115.10	308.10	75.02
4	Dosificación 1312-A12.5	21,123.30	308.10	68.56
5	Dosificación 1312-A12.5	24,422.20	308.10	79.27
<b>Promedio= 73.11</b>				
<b>Desv. Estándar= 4.27</b>				
<b>Resistencia Característica a Compresión (<math>f'_b</math>) = 68.84</b>				

**Tabla 119***Prueba de Hipótesis - Resistencia a Compresión – Dosificación 1313- A12.5- 28 Días*

<b>28 DIAS - RESISTENCIA A LA COMPRESION- DOSIFICACION 1313-A12.5</b>				
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Carga (Kgf)</b>	<b>Área Bruta (cm2)</b>	<b>Resistencia a la Compresión (Kgf/cm2)</b>
1	Dosificación 1313-A12.5	24,034.20	308.10	78.01
2	Dosificación 1313-A12.5	25,035.00	308.10	81.26
3	Dosificación 1313-A12.5	25,334.50	308.10	82.23
4	Dosificación 1313-A12.5	23,345.20	308.10	75.77
5	Dosificación 1313-A12.5	24,337.10	308.10	78.99
<b>Promedio= 79.25</b>				
<b>Desv. Estándar= 2.58</b>				
<b>Resistencia Característica a Compresión (<math>f'_{b}</math>) = 76.67</b>				

**Tabla 120***Prueba de Hipótesis - Resistencia a Compresión – Dosificación 1322- A12.5- 28 Días*

<b>28 DIAS - RESISTENCIA A LA COMPRESION- DOSIFICACION 1322-A12.5</b>				
<b>N.º</b>	<b>Cod. Dosificación</b>	<b>Carga (Kgf)</b>	<b>Área Bruta (cm2)</b>	<b>Resistencia a la Compresión (Kgf/cm2)</b>
1	Dosificación 1322-A12.5	23,310.20	308.10	75.66
2	Dosificación 1322-A12.5	23,062.50	308.10	74.85
3	Dosificación 1322-A12.5	22,605.10	308.10	73.37
4	Dosificación 1322-A12.5	22,756.30	308.10	73.86
5	Dosificación 1322-A12.5	22,322.80	308.10	72.45
<b>Promedio= 74.04</b>				
<b>Desv. Estándar= 1.25</b>				
<b>Resistencia Característica a Compresión (f' b) = 72.79</b>				

Teniendo en cuenta que cada para cada dosificación seleccionado, se calculó su resistencia a la compresión de cada Unidad de Albañilería, por lo que, para el presente análisis, se utilizara las dosificaciones con un tiempo de fabricación de 28 días, y además se trabajara con los promedio y desviaciones más críticas para cada dosificación.

Para realizar el análisis estadístico se empleó la Prueba de hipótesis de dos colas, por lo que, para el análisis de su variación en la resistencia a la compresión, se seleccionó dos dosificaciones con los promedio y desviaciones más críticas.

Al ser una investigación netamente experimental, se desconoce las desviaciones poblacionales, y por el tamaño siendo pequeño, la distribución empleada es de t student por lo que el análisis estadístico para la presente prueba T de hipótesis se utilizara la siguiente formula:

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Y además los grados de libertad se obtendrán por la siguiente formula.

$$gl = \frac{(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2})^2}{(\frac{S_1^2}{n_1})^2 * (\frac{1}{n_1 - 1}) + (\frac{S_2^2}{n_2})^2 * (\frac{1}{n_2 - 1})}$$

Por lo tanto, para la prueba de hipótesis N°04, se tiene los siguientes datos, el nivel de significancia será de  $\alpha=0.05$ , para el promedio de las submuestras serán  $X_1=73.11$ ,  $X_2=79.25$ ; el número de submuestras serán  $n_2=5$ ,  $n_3=5$  y sus respectivas desviaciones estándar serán  $S_1=4.27$  y  $S_2=2.58$ ; teniendo ya cada uno de los datos, se prosiguió a calcular con las ecuaciones antes mencionadas:

$$t = \frac{73.11 - 79.25}{\sqrt{\frac{4.27^2}{5} + \frac{2.58^2}{5}}}$$

$$t = 2.75$$

Y los grados de libertad es la siguiente:

$$gl = \frac{(\frac{4.27^2}{5} + \frac{2.58^2}{5})^2}{(\frac{4.27^2}{5})^2 * (\frac{1}{5-1}) + (\frac{2.58^2}{5})^2 * (\frac{1}{5-1})}$$

$$gl = 6.57 \approx 7$$

Tabla 121

Grados de Libertad para Prueba de Hipótesis- Compresión

ltem	$\alpha/2$							
	0,0005	0,001	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,2
1	636,61	318,30	63,65	31,82	12,70	6,31	3,07	1,37
	9	9	7	1	6	4	8	6
2	31,599	22,327	9,925	6,965	4,303	2,92	1,88	1,06
						0	6	1
3	12,924	10,215	5,841	4,541	3,182	2,35	1,63	0,97
						3	8	8
4	8,610	7,173	4,604	3,747	2,776	2,13	1,53	0,94
						2	3	1
5	6,869	5,893	4,032	3,365	2,571	2,01	1,47	0,92
						5	6	0
6	5,959	5,208	3,707	3,143	2,447	1,94	1,44	0,90
						3	0	6
7	5,408	4,785	3,499	2,998	2,365	1,89	1,41	0,89
						5	5	6
8	5,041	4,501	3,355	2,896	2,306	1,86	1,39	0,88
						0	7	9
9	4,781	4,297	3,250	2,821	2,262	1,83	1,38	0,88
						3	3	3
10	4,587	4,144	3,169	2,764	2,228	1,81	1,37	0,87
						2	2	9

Tenemos que  $\frac{\alpha}{2} = 1.895$ ; por lo tanto, se propone lo siguiente

Rechazar  $H_0$ , si:  $t \leq -\frac{\alpha}{2}$  o si  $t \geq \frac{\alpha}{2}$

Entonces, tenemos que  $t=2.75 \geq 1.895$ , por lo que de acuerdo al resultado mostrado la hipótesis  $H_0$  es rechazada y  $H_a$  aceptada, por lo que se concluye que la variación en los resultados de ensayo de Resistencia a la Compresión al utilizar las dosificaciones seleccionadas de la Unidad de Albañilería con partículas de confitillo NO es mínimas, además los resultados obtenidos están dentro de los parámetros de la Norma E. 070 y la NTP 399.604 y 399.61

### **Prueba de Hipótesis General**

**Ho:** El prototipo de Unidad de Albañilería agregando partículas de confitillo NO cumple con los parámetros de Alabeo, Variación Dimensional, Absorción y Resistencia a la Compresión establecidos según el Reglamento Nacional de Edificaciones con la Norma E. 070 y las Normas Técnicas Peruanas según las dosificaciones planteadas.

**Ha:** El prototipo de Unidad de Albañilería agregando partículas de confitillo SI cumple con los parámetros de Alabeo, Variación Dimensional, Absorción y Resistencia a la Compresión establecidos según el Reglamento Nacional de Edificaciones con la Norma E. 070 y las Normas Técnicas Peruanas según las dosificaciones planteadas.

Para poder obtener respuesta a la hipótesis general, se subdividió en cuatro hipótesis específicas, dando como resultado que las diferentes dosificaciones seleccionadas (Dosificación 1312-A12.5, Dosificación 1313-A12.5 y Dosificación 1322-A12.5) son estadísticamente similares, que nuestras unidades de albañilería agregando partículas de confitillo cumplen los parámetros establecidos en reglamento nacional de edificaciones, sin que sus resultados tengan una variación significativa tanto en Variación dimensional, Alabeo, Absorción y Resistencia a la compresión.

## CAPITULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 5.1. DISCUSIÓN

- El Prototipo de Unidad de Albañilería Utilizando Partículas de Confitillo al momento de la falla o rotura por esfuerzo a la compresión, esta tiende a dividirse mediante grietas como se muestra en figura 26, presentando así una rotura independiente, a comparación de la Unidad de Albañilería Convencional (18 huecos) que al momento de su falla tiende a ser explosiva tal y como se explica en el numeral 2.2.6.1 de la presente investigación, por lo cual el tipo de falla del Prototipo es positiva ya que tiene la facultad de trabajar y soportar la carga independientemente, y en el caso de fallar la estructura, generaría un periodo de tiempo para evacuar antes del colapso de la edificación.

#### Figura 38

*Falla de Grietas en el Prototipo de Unidad de Albañilería*





- Uno de los más importantes beneficios del presente Prototipo de Unidad de Albañilería Agregando Partículas de Confitillo es que de acuerdo al numeral 4.8 de la presente investigación, la diferencia de la Unidad de Albañilería Convencional (18 huecos) con el Prototipo, es que es eco amigable, ya que el Prototipo en una semana reduce  $1.31351 \times 10^{-8}$  toneladas de monóxido de carbono, por motivos que son fabricados a presión y necesitan un tiempo de secado a temperatura ambiente, lo cual se evita la cocción a diferencia de las unidades de albañilería convencionales (18 huecos), reduciendo así, para la fabricación del Prototipo de Unidad de Albañilería un porcentaje de 99.9% de emisión de Monóxido de Carbono en comparación a una Unidad de Albañilería fabricada a cocción.

- Las dimensiones del Prototipo de Unidad de Albañilería Agregando Partículas de confitillo (23.70cmx13cmx9 cm), se basó en las medidas de la Unidades de Albañilería comerciales en la zona (24cmx12.5cmx9cm), ya que es de fácil manipulación y traslado a diferentes puntos.

- Se eligió el uso de confitillo en la Unidad de Albañilería, porque es un material que tiene la propiedad de mejorar las características mecánicas sobre todo a la resistencia a compresión al momento de ser mezclado con otros materiales ligantes, además siendo un material de fácil acceso al público en general.

- De acuerdo a la presente investigación y en base a los ensayos realizados por los tesisistas, el Prototipo de Unidad de Albañilería agregando partículas de confitillo, al ser una propuesta normativa clasificada como Unidad de Albañilería Sólida Artesanal (o Maciza) como se establece en el numeral 4.6 de la presente investigación, y de acuerdo a lo indicado en la tabla 10 (Uso de la Unidad de Albañilería para Fines Estructurales de la Norma E. 070), el prototipo podría ser utilizado para la región, especialmente en el distrito de Callería que pertenece a la Zona Sísmica 2 de acuerdo a la Norma NTP 030 Diseño Sismorresistente, en edificaciones hasta de dos (02) pisos.

## CONCLUSIONES

- De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye que el Prototipo de Unidad de Albañilería Agregando Partículas de Confitillo cumple con los parámetros mínimos establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones con la Norma E. 070 y las Normas Técnicas Peruanas. Asimismo, el prototipo de Unidad de Albañilería más óptima, tanto en sus características mecánicas y económica es la DOSIFICACION 1322-A12.5, la cual está compuesto de 54.0% de Arcilla, 12.0% de Confitillo, 10% de Arena y 24.0% de Cemento; teniendo un costo de producción de S/ 0.83 Soles (83 céntimos) la cual fue sustentada en el Análisis de Costo Unitario de la tabla 104 de la presente investigación, siendo esta una propuesta normativa de acuerdo al Norma E 070 Albañilería, la cual puede ser aplicada en edificaciones hasta 02 pisos (Tabla 10).

- Se concluye que la variación dimensional del Prototipo de Unidad de Albañilería agregando partículas de confitillo, no se ve afectada, por lo que se encuentra dentro de los parámetros establecidos en el Reglamento Nacional de edificaciones, específicamente en la Norma E 070 Albañilería, además se comprobó que las diferentes dosificaciones seleccionadas no influyen para una variación significativa; los resultados se muestran en los gráficos de Ensayos de Variación Dimensional (Figura 26, 27 y 28)

- Se concluye que los resultados de alabeo del Prototipo de Unidad de Albañilería agregando partículas de confitillo, no se ve afectada por las diferentes dosificaciones seleccionadas, por lo que satisface los parámetros establecidos en el Reglamento Nacional de edificaciones, específicamente en la Norma E 070; la evolución de los resultados obtenidos se muestra en los gráficos de Variación de Ensayos de Alabeo (Figura 29,30 y 31)

- De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye que la absorción no se ve influenciada por las distintas dosificaciones seleccionadas, ya que el material la cual predomina el prototipo es la arcilla en comparación de los demás insumos utilizados, la cual satisfacen los parámetros establecidos en el Reglamento Nacional de edificaciones, específicamente en la Norma E 070 Albañilería, además se comprobó que las diferentes dosificaciones seleccionadas no influyen para una variación significativa; los resultados se muestran en la Gráfica de Ensayos de Absorción ( Figuras 32, 33 y 34).

- De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye que la Resistencia a la Compresión del prototipo de Unidad de Albañilería agregando partículas de confitillo tendrán una variación de acuerdo a la dosificación de los insumos , por lo que la DOSIFICACION 1322-A12.5, que está compuesto de 54.0% de Arcilla, 12.0% de Confitillo, 10.0% de Arena y 24.0% de Cemento, satisface los parámetros establecidos en el Reglamento Nacional de edificaciones, específicamente en la Norma E 070 Albañilería, además se comprobó que las diferentes dosificaciones seleccionadas no influyen para una variación significativa, adquiriendo una resistencia a la compresión de 72.79 kg/cm<sup>2</sup>, siendo esta la propuesta normativa de unidad de Albañilería que podría ser utilizado para la región, especialmente en el distrito de Callería que pertenece a la Zona Sísmica 2 de acuerdo a la Norma NTP 030 Diseño Sismo resistente, en edificaciones hasta de dos (02) pisos.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda que, si se desea producir la siguiente propuesta normativa del Diseño del Prototipo de Unidad de Albañilería agregando partículas de confitillo masivamente, se realice mediante una maquina industrializada que trabaje mediante un sistema hidráulico, la cual pueda producir la mayor cantidad de Unidades por minuto.
- Se recomienda que, para futuras investigaciones sobre este Prototipo de Unidad de Albañilería, se realice los ensayos complementarios de conductividad térmica (Norma ASTM C177-13), para determinar la transmisión del flujo de calor del prototipo de Unidad de Albañilería, y analizar el muro de forma conjunta, teniendo en cuenta que el prototipo de Unidad de Albañilería es recomendable para el sistema de albañilería Confinada, además de poder establecer el comportamiento sísmico mediante el ensayo de mesa vibratoria y a su vez realizar el ensayo de Muro de pilas (NTP 399.605) para determinar la resistencia a la Compresión del muro de albañilería y la realización de modelamientos estructurales bajo un software especializado en estructuras como el SAP y el ETABS, con la finalidad de ver un posible comportamiento de una edificación.
- Se recomienda mejorar el diseño de Prototipo de Unidad de Albañilería agregando aristas en forma triangular, con la finalidad de evitar el desprendimiento del material al sacar el Prototipo de Unidad de Albañilería de la Maquina Compresora.
- Se recomienda optimizar el diseño de la máquina para evitar averías de la misma, por efecto de la fuerza aplicada por parte del operador.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADRIANZÉN DELGADO, W. C., & CRUZ RUIZ, J. F. (2020). *Calidad Del Concreto En Edificaciones Autoconstruidas en el Casco Urbano del Distrito de Callería en los Años 2018 Y 2019*. Universidad Nacional de Ucayali, Ucayali, Pucallpa. Obtenido de <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/4569>
- Aldave Cruzado, J., & Pérez Chávez, L. (2021). *Influencia del lodo orgánico de la bahía El Ferrol en las propiedades de la unidad de albañilería, Chimbote - Ancash -2021*. Universidad César Vallejo, Ancash, Nuevo Chimbote. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/74720>
- Alva Hurtado, J. (2010). *Diseño de Cimentaciones* (Primera Edición ed.). Lima: Instituto de la Construcción y Gerencia.
- Arrieta Freyre, J., & Peñaherrera Deza, E. (2021). *Fabricación de Bloques de concreto con una mesa vibradora*. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Lima.
- Besoain, E. (1985). *Mineralogía de arcillas de suelos*. San José, Costa Rica: IICA.
- Borja Campos, F. (2014). *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados del pavimento flexible de la carretera Cañete-Lunahuaná*. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca-Peru, Jaén. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/487>
- Cabo Laguna, M. (2011). *Ladrillo Ecológico como material sostenible para la construcción*. Universidad Pública de Navarra, Pirineos, Navarra.
- Cabrera Mora, L., & Cercedo Vidal, S. (2021). *Influencia del caucho reciclado en la resistencia a la compresión y absorción de la unidad de Albañilería - Andabamba 2019*. Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco, Andabamba. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13080/6578>
- Cabrera, P. (2017). *Agregados de la cantera Jubones y su influencia en la resistencia del hormigón, empleado en la construcción de obras civiles*. Machala.

- Camargo Gaona, L., Yambay Santamaría, B., & Muñoz Tobar, F. (2020). *Elaboración de ladrillos artesanales mediante el aprovechamiento de lodos resultantes del proceso de depuración en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Quitumbe*. Universidad Central del Ecuador, Departamento de Quito, Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20679>
- Canaza, J. (2020). *Evaluación de las propiedades de los materiales de base y sub base para pavimentos del distrito de José Luis Bustamante y Rivero*. Arequipa.
- Carranza, J., & Paredes, R. (2018). *Evaluación técnico-económica de los agregados producidos por las canteras de la provincia de Chiclayo para fines de obras viales*. Chiclayo.
- Casado Piñeiro, M. (2010). *Elaboración de Límites Máximos Permisibles de Emisiones para la Industria Ladrillera*. Cusco, Cusco.
- Chavez, A., & Franci, G. (2018). *Caracterización mineralógica, porosimétrica, microestructural y con ensayos convencionales de agregados pétreos gruesos de una cantera del Piedemonte Llanero Colombiano según norma Idu sección 500-11*. Bogotá.
- Chino Ruiz, L., & Mathios Castro, A. (2020). *Elaboración de ladrillos ecológicos a base de plásticos PET reutilizados y aserrín de la especie Huayruro (Ormosia coccinea) de las industrias madereras en Ucayali, Perú*. Universidad Nacional de Ucayali, Ucayali, Pucallpa. Obtenido de <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/4305>
- Córdova, K., & Cruz, L. (2019). Factores que influyen en el desgaste del pavimento de la Av. Ramón Castilla en Chulucanas - Piura 2019. *Ingeniería: ciencia, tecnología e innovación*, 7(1). doi:<https://doi.org/10.26495/icti.v7i1.1353>
- Cubides, D., Molano, E., Becerra, J., & Bernal, A. (2020). Caracterización mineralógica y físico mecánica de los agregados pétreos de las canteras Santa Lucía, Pie

Blanco y Mina San Vicente, usados como Materiales de construcción.  
*Ingénieux*, 45-68.

Cuevas Callo, H., & Champi Ccorimayna, W. (2020). *Determinación de las propiedades físico mecánicas de unidades de albañilería, fabricados a base de concreto liviano con adición de perlas de poliestireno expandido, en porcentajes de 10%, 15% y 20% en función al volumen del agregado fino.*

Universidad Andina del Cusco, Cusco, Cusco. Obtenido de  
<https://hdl.handle.net/20.500.12557/3606>

Departamento Nacional de Planeación. (2017). *Construcción de pavimento rígido en vías urbanas de bajo tránsito.* Bogotá: DNP.

Fernández Bengolea, C. (2016). *Análisis económico de la implementación de tecnologías alternativas en la producción de ladrillo para la contribución en la mitigación del impacto ambiental del factor aire: caso productores ladrilleros Sacaba-Cochabamba (2006 – 2016).* Universidad Mayor de San Andrés, Cochabamba, La Paz - Bolivia. Obtenido de  
<https://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/10070>

Ferreira Cuellar, D. A., & Torres López, K. M. (2014). *Caracterización física de agregados pétreos para concretos caso: Vista hermosa (Mosquera) y Mina Cemex (Apulo).* Colombia, Bogotá D.C. Obtenido de  
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1655/1/TRABAJO%20DE%20INVESTIGACIÓN.pdf>

Gallegos , H., & Casabonne, C. (2005). *Albañilería Estructural* (Tercera Edición ed.). Lima, Perú: Fondo Editorial.

Gonzales de Vallejo, L. (2002). *Ingeniería Geológica.* Madrid: Pearson Educación.

Gratelly Michelena, S. (2022). *Cuantificación de Emisiones de Monóxido de Carbono (CO), Material Particulado (PM10) Y Ruido al Sistema Productivo de Dos*

- Empresas Ladrilleras de Pucallpa*. Universidad Nacional de Ucayali, Ucayali, Pucallpa. Obtenido de <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/5939>
- Gutiérrez Lázares, W. (2021). *Mecánica de suelos aplicada a vías de transporte*. Marcombo.
- Hernandez, R. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Granw Hill.
- Hernández-Sampieri , R., & Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Santa Fe, México: MC Graw-Hill.
- Instituto Nacional de Calidad. (1998). *Norma Técnica Peruana NTP 339.129 Límites de Atterberg*. Lima: INDECOPI.
- Instituto Nacional de Calidad. (2014). *Norma Técnica Peruana NTP 400.037 Agregados*. Lima, Perú: INDECOPI.
- Instituto Nacional de Calidad. (2016). *Norma Técnica Peruana NTP 334.009 Cemento*. Lima: INDECOPI.
- Instituto Nacional de Calidad. (2017). *Norma Técnica Peruana NTP 399.613*. Lima: INDECOPI.
- Lope Sosa, C. (2021). *Mejoramiento de Unidades de Albañilería de concreto adicionando residuos de cenizas volantes en la ciudad de Ilo-2021*. Universidad César Vallejo, Lima, Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/64514>
- Macías, A., Carvajal, D., Cobos, D., Fienco, B., Peralta, J., & Zambrano, J. (2018). *TOMO I: Mecánica de suelos*. Alicante: 3 Ciencias.
- Mamani, W. (2018). *Análisis de estabilización de suelos con cemento, en componentes estructurales para diseño equivalente de pavimentos rígidos, segmentados y flexibles en vías de bajo volumen de tránsito*. Juliaca.



- Mestanza , J. (2018). *Análisis de las propiedades físico–mecánicas de un hormigón elaborado con fibras recicladas de envases PET utilizando agregados de la cantera de San Antonio y cemento Holcim tipo GU*. Quito.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2013). *Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos*. Lima: Dirección general de Caminos y Ferrocarriles. Obtenido de [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/P\\_recientes/4515.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4515.pdf)
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2013). *Manual de Carreteras: Especificaciones técnicas generales para construcción EG-2013*. Dirección general de caminos y ferrocarriles.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2013). *Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos*. Lima: Dirección general de caminos y ferrocarriles. Obtenido de [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/P\\_recientes/4515.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4515.pdf)
- Ministerio de transportes y comunicaciones. (2014). Suelos y pavimentos. En *Manual de carreteras suelos geología, geotecnia y pavimentos*. Dirección general de caminos y ferrocarriles.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2017). *Manual de Ensayos de Materiales*. Lima: Dirección General de Caminos y Ferrocarriles.
- Ministerio de transportes y Comunicaciones. (2018). *Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial*. Lima.
- Moreno, L. (2019). Caracterización mecánica de suelos del perfil costero entre Ancón y Anconcito. *Revista Ciencia UNEMI*, 12(31), 40-53. doi: <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol12iss31.2019pp40-53p>
- Nalon, G., Almeida, P., & Duarte, W. (2018). Educational digital resource for data analysis of Soil Mechanics laboratory tests. *Modelling in Science Education and Learning*. doi:<https://doi.org/10.4995/msel.2018.9140>

- Ñahui, S., & Sedano, J. (2018). *Estudio de la calidad de los agregados de la cantera de Ocopa para la elaboración de la mezcla asfáltica para pavimento flexible en el distrito de Lircay- Angaraes -Huancavelica*. Huancavelica.
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa - cualitativa y Redacción de la Tesis*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Orellana León, X. (2015). *Uso de los lodos, producto del tratamiento de aguas residuales, para la fabricación de ladrillos*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayas, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/4344>
- Pasquel Carbajal, E. (1998). *Tópicos de Tecnología del Concreto en el Perú* (Segunda Edición ed.). Lima: Colegio de Ingenieros del Perú.
- Patiño, B. (2016). Proyecto de infraestructura vial e integración territorial. *Bitacora urbano territorial*, 26(2). doi:<http://dx.doi.org/10.15446/bitacora.v26n2.57431>
- Pérez Espejo, S. A., & Vásquez Días, E. F. (2021). *Análisis y evaluación de agregados de las canteras del distrito de Curimaná para la elaboración de la estructura de base granular de pavimentos rígidos en la ciudad de Pucallpa*. Universidad Nacional de Ucayali, Ucayali, Pucallpa-Peru. Obtenido de <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/4958>
- Pérez, S., & Vásquez, E. (2021). *Análisis y evaluación de agregados de las canteras del distrito de Curimaná para la elaboración de la estructura de base granular de pavimentos rígidos en la ciudad de Pucallpa*. Universidad Nacional de Ucayali, Ucayali, Pucallpa. Obtenido de <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/4958>
- Porrero S., J., Ramos R., C., Grases G., J., & J. Velazco, G. (2009). *Manual del concreto Estructural* (Tercera Edición ed.). Caracas: Comité Conjunto del Concreto Armado .

- Quiroz Carranza, J., Cantú Gutiérrez, C., & García Martínez, R. (2021). *Entre Humo y Arcilla* (Primera Edición ed.). México: Cuidado Editorial.
- Reátegui, G., & Zavaleta, J. (2018). *Caracterización de los agregados de las principales canteras de la provincia de Tacna para optimizar su uso en obras de construcción 2018*. Tacna.
- Reglamento Nacional de Edificaciones. (2006). *Norma E. 070 Albañilería*. Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Rhodes, D. (1989). *Arcilla y vidriado para el ceramista*. Barcelona: CEAC.
- Salas, J. (2018). *Caracterización físico-mecánica de los agregados del río Upin y río Salinas para la aplicación de bases y sub-bases*. Villavicencio.
- San Bartolome, A. (1994). *Construcciones de Albañilería* (Primera Edición ed.). Lima: Fondo Editorial.
- San Bartolome, A. (1994). *Construcciones de Albañilería* (Primera Edición ed.). Lima: Fondo Editorial. Obtenido de <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/3147>
- Secretaría de Integración Económica Centroamericana. (2012). *Manual centroamericano para Diseño de Pavimentos*. Guatemala: SIECA.
- Seminario Colán, R. C. (2013). *Variabilidad de las Propiedades de los Ladrillos Industriales de 18 huecos en la Ciudad de Piura*. Universidad de Piura, Piura, Piura.
- Thiam, M., Fall, M., & Diarra, M. (2021). Mechanical properties of a mortar with melted plastic waste as the only binder: Influence of material composition and curing regime, and application in Bamako. *Case Studies in Construction Materials*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00634>
- Vázquez Torres, J. (2019). *Evaluación de la mezcla de agregados de las canteras el Guitarrero y piedra chancada del río Chonta para bases y sub bases de pavimentos en la ciudad de Cajamarca*. Universidad Nacional de Cajamarca,

Cajamarca, Cajamarca-Peru. Obtenido de

<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/3576>

Vásquez, P., & Prado, J. (2016). *Patología de pavimento rígido en la calle Pablo Roseel en el año 2016*. Iquitos: Universidad científica del Perú. Obtenido de <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/140>

Zapata Altamirano, M. (2020). *Adición de lodo orgánico de la bahía el Ferrol en ladrillos macizos artesanales de arcilla para mejorar sus propiedades físicas*. Universidad Nacional de Santa, Ancash, Nuevo Chimbote. Obtenido de <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3339364>

Zea Osorio, N. (2005). *Caracterización de las arcillas para la fabricación de ladrillos artesanales*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, Guatemala.

Zorrilla Huamán, C., & Plasencia Coral, X. (2021). *Diseño de unidad de albañilería tipo lego a presión*. Universidad Nacional de Ucayali, Ucayali, Pucallpa. Obtenido de <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/4948>

**ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA.**

TÍTULO	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS DEL ESTUDIO	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	VARIABLES	METODOLOGÍA
" DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA - UCAYALI "	<p><b>Problema General:</b></p> <p>¿Los parámetros de Alabeo, Variación Dimensional, Absorción y Resistencia de la Compresión establecidos según el Reglamento Nacional de Edificaciones con la Norma E. 070 y las Normas Técnicas Peruanas, cumplirán con las características físicas del prototipo de Unidad de Albañilería agregando partículas de confitillo con las dosificaciones planteadas?</p>	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>Determinar los parámetros de Alabeo, Variación Dimensional, Absorción y Resistencia a la Compresión establecidos según el Reglamento Nacional de Edificaciones con la Norma E. 070 y las Normas Técnicas Peruanas del prototipo de Unidades de Albañilería con partículas de confitillo según las dosificaciones planteadas.</p>	<p><b>Hipótesis General:</b></p> <p>El prototipo de Unidad de Albañilería agregando partículas de confitillo cumple con los parámetros de Alabeo, Variación Dimensional, Absorción y Resistencia a la Compresión establecidos según el Reglamento Nacional de Edificaciones con la Norma E. 070 y las Normas Técnicas Peruanas según las dosificaciones planteadas.</p>	<p><b>A) Variable Independiente:</b></p> <p>Diseño de un prototipo para unidades de Albañilería adicionando partículas de confitillo.</p> <p><b>Dimensiones/Indicadores</b></p> <p>Dosificación y proporción de los materiales</p> <p>Diseño Geométrico de la Unidad de Albañilería</p> <p>Volumen de la Unidad de Albañilería</p> <p>Gramos de material a utilizar (Gr)</p> <p>Dimensiones de la Unidad (cm, mm)</p>	<p><b>Tipo de Investigación:</b></p> <p>a) Es Aplicada debido al fin que busca. b) Es Mixta, cualitativa y Cuantitativa por los datos que se obtienen.</p> <p><b>Nivel de Investigación:</b></p> <p>Descriptivo, Prospectivo y Experimental</p> <p>Descriptivo, Prospectivo y Experimental</p>
	<p><b>Problemas Específicos:</b></p> <p>• ¿Las diferentes dosificaciones seleccionadas del prototipo de Unidades de Albañilería agregando partículas de confitillo variarán significativamente en los resultados del ensayo de Variación Dimensional contemplando los parámetros establecidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones con la Norma E. 070 y lo indicado en la NTP 399.604 y 399.613?</p>	<p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <p>• Determinar si existe variación en los resultados del ensayo de variación dimensional al realizar el diseño del prototipo de Unidad de Albañilería con partículas de confitillo aplicando lo indicado en la NTP 399.604 y 399.613, utilizando las dosificaciones seleccionadas</p>	<p><b>Hipótesis Específicas:</b></p> <p>• Las diferentes dosificaciones seleccionadas del prototipo de Unidades de Albañilería agregando partículas de confitillo varían significativamente en los resultados del ensayo de Variación Dimensional contemplando los parámetros establecidos por el RNE con la Norma E. 070 y lo indicado en la NTP 399.604 y 399.613.</p>	<p><b>B) Variable Dependiente:</b></p> <p>Características físicas de la Unidad de Albañilería.</p>	<p><b>Diseño de Investigación:</b></p> <pre> graph LR     O --&gt; M1     M1 --&gt; O1     O1 --&gt; M2     M1 --- O1     O1 --- M2     </pre> <p>O = Objeto sometido a Estudio M1 = Medición de los datos O1 = Observaciones de los datos medidos durante el tiempo establecido. M2 = Medición de los datos al final del tiempo establecido.</p>
	<p>• Al utilizar como material las diferentes dosificaciones seleccionadas, ¿influirán para una variación significativa en los resultados del ensayo de Alabeo en el prototipo de Unidades de Albañilería agregando partículas de confitillo contemplando los parámetros establecidos por el RNE con la Norma E. 070 y lo indicado en la NTP 399.604 Y 399.613?</p>	<p>• Determinar si existe una variación significativa en los resultados del ensayo de Alabeo al realizar el diseño del prototipo de Unidad de Albañilería con partículas de confitillo aplicando lo indicado en la NTP 399.604 y 399.613, utilizando como material las diferentes dosificaciones seleccionadas</p>	<p>• Al utilizar como material las diferentes dosificaciones seleccionadas, influyen para una variación significativa en los resultados del ensayo de Alabeo en el prototipo de unidades de Albañilería agregando partículas de confitillo contemplando los parámetros establecidos por el RNE con la Norma E. 070 y lo indicado en la NTP 399.604 y 399.613.</p>	<p><b>Dimensiones/Indicadores</b></p> <p>Variación Dimensional (NTP 399.613 Y NTP 399.604)</p> <p>Alabeo (NTP 399.613) Resistencia a la Compresión (NTP 399.613 Y NTP 399.604)</p> <p>Absorción (NTP 399.613)</p>	<p>Dimensiones de la Unidad (cm, mm)</p>
	<p>• La variación de las propiedades de la Absorción en función a las dosificaciones seleccionadas del prototipo de Unidades de Albañilería agregando partículas de confitillo, contemplando los parámetros establecidos por el RNE con la Norma E. 070 y lo indicado en la NTP 399.604 y 399.613, ¿serán mínimas?</p>	<p>• Determinar si existe variación en los resultados de Absorción al realizar el diseño del prototipo de Unidad de Albañilería con partículas de confitillo aplicando lo indicado en la NTP 399.604 y 399.613, utilizando como material las diferentes dosificaciones seleccionadas</p>	<p>• La variación de las propiedades de la Absorción en función a las dosificaciones seleccionadas del prototipo de Unidades de Albañilería agregando partículas de confitillo son mínimas contemplando los parámetros establecidos por el RNE con la Norma E. 070 y lo indicado en la NTP 399.604 y 399.613.</p>	<p>Dimensiones de la Unidad (cm, mm)</p> <p>Medición de la deformación de las Unidades de Albañilería</p> <p>Porcentaje de Absorción (%)</p> <p>Cantidad de Resistencia obtenida de la Unidad (kg/cm2)</p>	
<p>La variación en los resultados del ensayo de Resistencia a la Compresión al utilizar las dosificaciones seleccionadas del prototipo de Unidad de Albañilería con partículas de confitillo, contemplando los parámetros establecidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones con la Norma E. 070 y lo indicado en la NTP 399.604 y 399.613, ¿serán mínimas?</p>	<p>• Determinar si existe variación en los resultados de Absorción al realizar el diseño del prototipo de Unidad de Albañilería con partículas de confitillo aplicando lo indicado en la NTP 399.604 y 399.613, utilizando como material las diferentes dosificaciones seleccionadas</p>	<p>• La variación de las propiedades de la Absorción en función a las dosificaciones seleccionadas del prototipo de Unidades de Albañilería agregando partículas de confitillo son mínimas contemplando los parámetros establecidos por el RNE con la Norma E. 070 y lo indicado en la NTP 399.604 y 399.613.</p>			

### ANEXO 3. ENSAYOS DE LABORATORIO – GRANULOMETRÍA.

**Figura 39**

*Se coloca un porcentaje de la muestra en los grupos de tamices*



**Figura 40**

*Se Acomodan los tamices para trasladarlos*



**Figura 41**

*Se coloca el grupo de tamices en la máquina tamizadora*



**Figura 42**

*Se prende la máquina para el ensayo*



Figura 43.

Muestra N°01 Arcilla

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAUALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO</b>												
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI"  <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCIÓN:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td><b>CODIGO</b></td> <td><b>INFORME N°013-EGPT-AF</b></td> </tr> <tr> <td><b>VERSION</b></td> <td><b>N°01</b></td> </tr> <tr> <td><b>FECHA</b></td> <td><b>30/01/2023</b></td> </tr> <tr> <td><b>PAGINA</b></td> <td><b>1 de 1</b></td> </tr> <tr> <td><b>REF.</b></td> <td><b>MTC E 207, MTC E 204</b></td> </tr> <tr> <td><b>NORMATIVAS</b></td> <td><b>ASTM D 422</b> <b>ASTM C 136 / C 136M-19</b></td> </tr> </table>	<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°013-EGPT-AF</b>	<b>VERSION</b>	<b>N°01</b>	<b>FECHA</b>	<b>30/01/2023</b>	<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>	<b>REF.</b>	<b>MTC E 207, MTC E 204</b>	<b>NORMATIVAS</b>	<b>ASTM D 422</b> <b>ASTM C 136 / C 136M-19</b>
<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°013-EGPT-AF</b>												
<b>VERSION</b>	<b>N°01</b>												
<b>FECHA</b>	<b>30/01/2023</b>												
<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>												
<b>REF.</b>	<b>MTC E 207, MTC E 204</b>												
<b>NORMATIVAS</b>	<b>ASTM D 422</b> <b>ASTM C 136 / C 136M-19</b>												
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> ARCILLA <b>REFERENCIA:</b> -----	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERÍA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 26/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 26/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 29/01/2023												

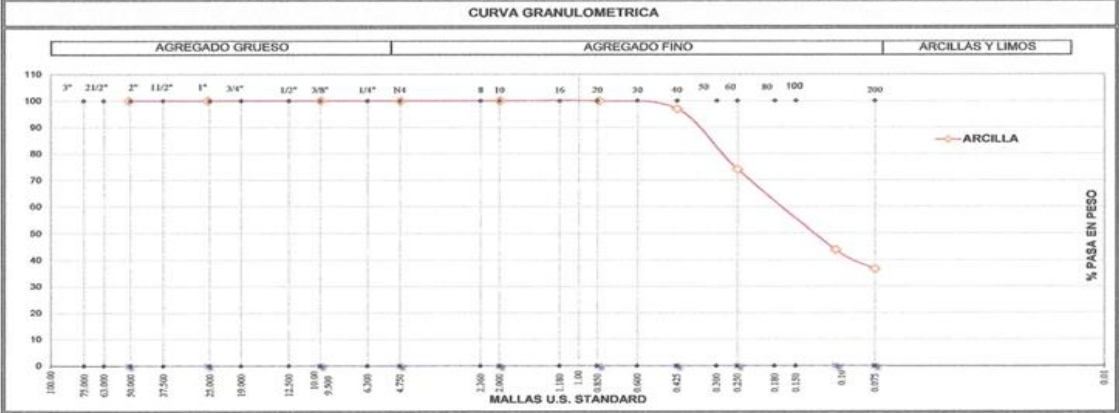
ABERTURA DE TAMIZ	mm	plg	% RETENIDO		% PASA	ESPECIFICACION	CONTROL	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
			PARCIAL	ACUMULADO				
50.8	2"				100.00			LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : 23
38.1	1 1/2"				100.00			LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : 15
25.4	1"				100.00			INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : 8
19.05	3/4"							CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 : 9.54
12.5	1/2"							COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu) : -----
9.5	3/8"				100.00			COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc) : -----
4.75	No 4				100.00			
2	No 10				100.00			<b>CLASIFICACION</b>
0.84	No 20	0.39	0.08	0.08	99.92			SUCS : OL - ARCILLA ORGANICA ARENOSA
0.425	No 40	14.86	2.97	3.05	96.95			AASTHO : A-4 (0) - SUELO ARCILLOSO
0.25	No 60	114.17	22.83	25.88	74.12			
0.106	No 140	151.40	30.28	56.16	43.84			<b>DETALLE DEL MATERIAL</b>
0.075	No 200	35.97	7.19	63.36	36.64			MATERIAL ARCILLOSO CON ARENA FINA
FONDO		183.21	36.64	100.00				
TOTAL		500						

OBSERVACIONES				
GRAVA		ARENA		ARC Y LIMOS
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	
0.00 %	0.00 %	63.36 %	36.64 %	36.64 %
0.00 %	0.00 %	3.05 %	60.31 %	

**CURVA GRANULOMETRICA**



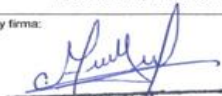




LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
<p style="text-align: center;"><b>TECNICO LABORATORISTA</b></p> <p>Nombre y firma:</p>  <p style="text-align: center;"><b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TECNICO LABORATORISTA</p>	<p style="text-align: center;"><b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b></p> <p>Nombre y firma:</p>  <p style="text-align: center;"><b>MSc. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS</p>	<p style="text-align: center;"><b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b></p> <p>Nombre y firma:</p>  <p style="text-align: center;"><b>MSc. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS</p>



Figura 44.

Muestra N°02 Arcilla

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAUALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO</b>	
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAUYALI"		<b>CODIGO:</b> INFORME N°014-EGPT-AF <b>VERSION:</b> N°01 <b>FECHA:</b> 30/01/2023 <b>PAGINA:</b> 1 de 1 <b>REF. NORMATIVAS:</b> MYC E 207 , MYC E 204 ASTM D 422 ASTM C 136 / C 136M-19
<b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAUYALI		<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERÍA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 26/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 26/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 29/01/2023
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-02 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAUYALI <b>MATERIAL:</b> ARCILLA <b>REFERENCIA:</b> -----		

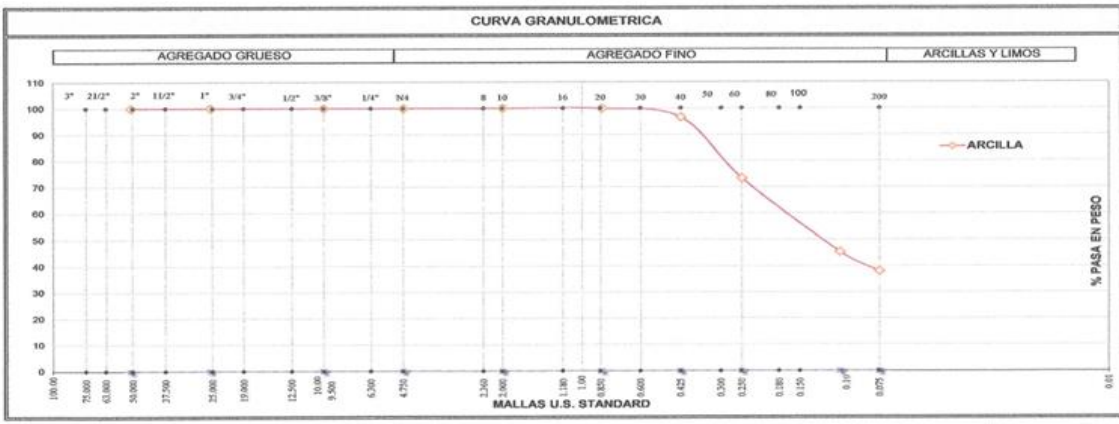
ABERTURA DE TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO		% PASA	ESPECIFICACION	Control	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
		PARCIAL	ACUMULADO				
50.8 mm	2"			100.00		---	LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : 23
38.1 mm	1 1/2"					---	LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : 15
25.4 mm	1"			100.00		---	INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : 8
19.05 mm	3/4"					---	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 : 9.54
12.5 mm	1/2"					---	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu) : ----
9.5 mm	3/8"			100.00		---	COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc) : ----
4.75 mm	No 4			100.00		---	
2 mm	No 10	0.4	0.08	100.00		---	<b>CLASIFICACION</b>
0.84 mm	No 20	0.3	0.06	99.94		---	SUCS : OL - ARCILLA ORGANICA ARENOSA
0.425 mm	No 40	17.00	3.40	96.54		---	AASTHO : A-4 (0) - SUELO ARCILLOSO
0.25 mm	No 60	116.30	23.26	73.28		---	<b>DETALLE DEL MATERIAL</b>
0.106 mm	No 140	139.60	27.92	54.64		---	MATERIAL ARCILLOSO CON ARENA FINA
0.075 mm	No 200	36.70	7.34	61.08		---	
<b>FONDO</b>		189.70	37.94	99.92			
<b>TOTAL</b>		500	100.00				

GRAVA		ARENA		ARC Y LIMOS
GRUESA	0.00 %	GRUESA	02.06 %	38.02 %
FINA	0.00 %	FINA	58.52 %	

**CURVA GRANULOMETRICA**





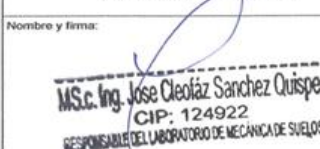


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
<p style="text-align: center;">TECNICO LABORATORISTA</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p style="text-align: center;"><b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TECNICO LABORATORISTA</p>	<p style="text-align: center;">INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p style="text-align: center;"><b>M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFA TURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADCS</p>	<p style="text-align: center;">JEFA TURA DEL LABORATORIO</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p style="text-align: center;"><b>M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS</p>

Figura 45.

Muestra N°03 Arcilla

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAUALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO</b>		
<b>PROYECTO:</b> DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAUALI	<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°015-EJGPT-AF</b>
<b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO	<b>VERSION</b>	<b>N°01</b>
<b>ATENCIÓN:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARÍA	<b>FECHA</b>	<b>30/01/2023</b>
<b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAUALI	<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>
	<b>REF.</b>	<b>MTC E 207, MTC E 204 ASTM D 422</b>
	<b>NORMATIVAS</b>	<b>ASTM C 136 / C 136M-19</b>
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-03	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	
<b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV. CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAUALI	<b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 26/01/2023	
<b>MATERIAL:</b> ARCILLA	<b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO:</b> 26/01/2023	
<b>REFERENCIA:</b> —	<b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO:</b> 29/01/2023	

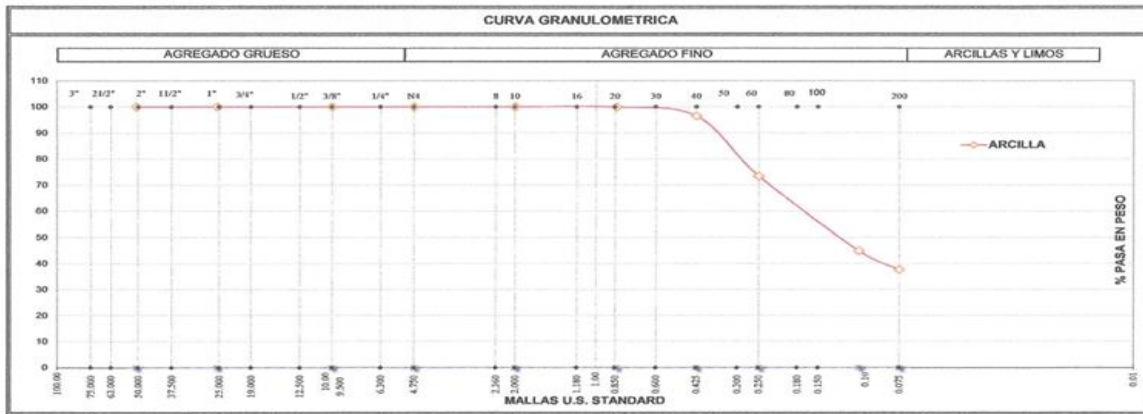
ABERTURA DE TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO		% PASA	ESPECIFICACION	CONTROL	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
		PARCIAL	ACUMULADO				
mm	plg						
50.8	2"			100.00			LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : 23
38.1	1 1/2"						LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : 15
25.4	1"			100.00			INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : 8
19.05	3/4"						CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 : 9.54
12.5	1/2"						COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu) : -----
9.5	3/8"			100.00			COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc) : -----
4.75	No 4			100.00			
2	No 10	0.1	0.02	100.00			<b>CLASIFICACION</b>
0.84	No 20	0.35	0.07	99.93			SUCS : OL - ARCILLA ORGANICA ARENOSA
0.425	No 40	17.30	3.46	96.47			AASHTO : A-4 (0) - SUELO ARCILLOSO
0.25	No 60	115.20	23.04	26.57	73.43		<b>DETALLE DEL MATERIAL</b>
0.106	No 140	142.60	28.56	55.13	44.87		MATERIAL ARCILLOSO CON ARENA FINA
0.075	No 200	35.69	7.18	62.31	37.69		
	FONDO	188.36	37.67	99.96			
	TOTAL	500	100.00				

GRAVA		ARENA		ARC Y LIMOS
0.60 %		62.33 %		37.69 %
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	
0.00 %	0.00 %	3.55 %	58.78 %	

**CURVA GRANULOMETRICA**




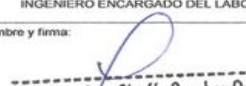
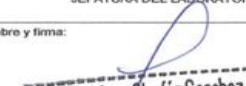


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Figura 46.

Muestra N°01 Confitillo

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAVALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO</b>	
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAVALI"		<b>CODIGO:</b> INFORME N°06-EGPT-AF <b>VERSION:</b> N°01 <b>FECHA:</b> 31/01/2023 <b>PAGINA:</b> 1 de 1 <b>REF. NORMATIVAS:</b> MTC E 207 / MTC E 204 ASTM D 422 ASTM C 138 / C 138M-19
<b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAVALI		<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERÍA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 25/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO:</b> 25/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO:</b> 28/01/2023
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV. CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAVALI <b>MATERIAL:</b> CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b>		


ABERTURA DE TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO		% PASA	ESPECIFICACION	CONFINO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
		PARCIAL	ACUMULADO				
50.8	2"			100.00			LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 ---
38.1	1 1/2"			100.00			LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : ---
25.4	1"			100.00			INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : ---
19.05	3/4"			100.00			CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 : ---
12.5	1/2"			100.00			COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu) : -----
9.5	3/8"			100.00			COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc) : -----
4.75	No 4	114	2.28	97.72			
2	No 10	1512	30.24	67.48			
0.84	No 20	1141	22.82	44.66			
0.425	No 40	710.00	14.20	30.46			
0.25	No 60	607.00	10.14	20.32			
0.15	No 100	423.00	8.46	11.86			
0.075	No 200	395.00	7.90	3.96			
	FONDO	198.00	3.96	100.00			
	TOTAL	5000	100.00				

OBSERVACIONES				
GRAVA		ARENA		ARC Y LIMOS
2.28 %		93.76 %		3.96 %
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	
0.00 %	2.28 %	67.26 %	26.50 %	

**CURVA GRANULOMETRICA**








LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor María Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS



Figura 47.

Muestra N°02 Confitillo

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAUALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO</b>										
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAUALI" <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCIÓN:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERÍA, CORONEL PORTILLO, UCAUALI	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td><b>CODIGO</b></td> <td>INFORME N°07-E/GPT-AF</td> </tr> <tr> <td><b>VERSION</b></td> <td>N°01</td> </tr> <tr> <td><b>FECHA</b></td> <td>31/01/2023</td> </tr> <tr> <td><b>PAGINA</b></td> <td>1 de 1</td> </tr> <tr> <td><b>REF. NORMATIVAS</b></td> <td>MTC E 207, MTC E 204 ASTM D 422 ASTM C 136 / C 136M-19</td> </tr> </table>	<b>CODIGO</b>	INFORME N°07-E/GPT-AF	<b>VERSION</b>	N°01	<b>FECHA</b>	31/01/2023	<b>PAGINA</b>	1 de 1	<b>REF. NORMATIVAS</b>	MTC E 207, MTC E 204 ASTM D 422 ASTM C 136 / C 136M-19
<b>CODIGO</b>	INFORME N°07-E/GPT-AF										
<b>VERSION</b>	N°01										
<b>FECHA</b>	31/01/2023										
<b>PAGINA</b>	1 de 1										
<b>REF. NORMATIVAS</b>	MTC E 207, MTC E 204 ASTM D 422 ASTM C 136 / C 136M-19										
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-02 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERÍA, PROV. CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAUALI <b>MATERIAL:</b> CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> -----	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERÍA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 25/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO:</b> 25/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO:</b> 28/01/2023										

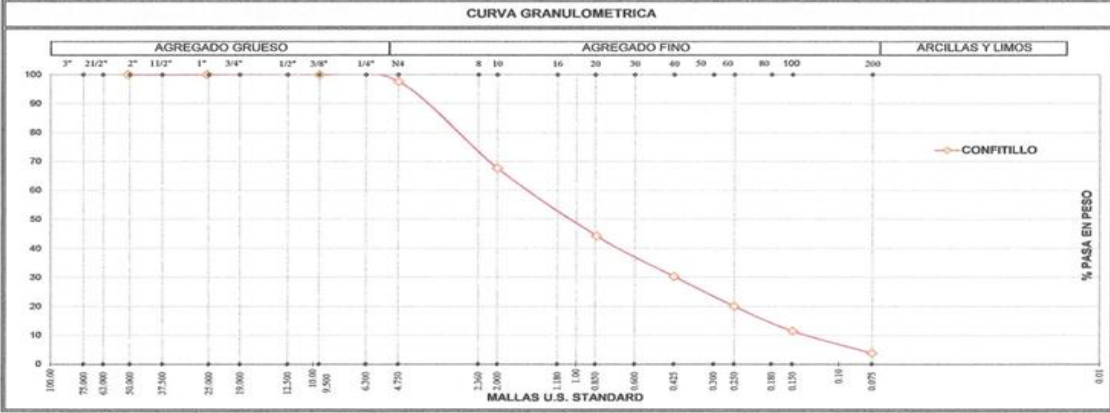
ABERTURA DE TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO		% PASA	ESPECIFICACION	CONFINO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
		PARCIAL	ACUMULADO				
mm	plg						
50.8	2"			100.00			LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 ---
38.1	1 1/2"			100.00			LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : ---
25.4	1"			100.00			INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : ---
19.05	3/4"			100.00			CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 : ---
12.5	1/2"			100.00			COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu) : -----
9.5	3/8"			100.00			COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc) : -----
4.75	No 4	118	2.36	97.64			<b>CLASIFICACION</b>
2	No 10	1500	30.00	67.64			
0.84	No 20	1165	23.30	44.34			SUCS : -----
0.425	No 40	700.00	14.00	30.34			AASTHO : -----
0.25	No 60	515.00	10.30	20.04			<b>DETALLE DEL MATERIAL</b>
0.15	No 100	428.00	8.56	11.48			
0.075	No 200	385.00	7.70	3.78			CONFITILLO
	FONDO	189.00	3.78	100.00			
	TOTAL	5000	100.00				

OBSERVACIONES				
GRAVA		ARENA		ARC Y LIMOS
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	
2.36 %	0.00 %	93.88 %	26.56 %	3.78 %

**CURVA GRANULOMETRICA**








LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
<p style="text-align: center;"><b>TECNICO LABORATORISTA</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b>                      TÉCNICO LABORATORISTA                 </div>	<p style="text-align: center;"><b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">                       M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe                      CIP: 124922                      JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS                 </div>	<p style="text-align: center;"><b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">                       M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe                      CIP: 124922                      RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS                 </div>

Figura 48.

Muestra N°03 Confitillo

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAVALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO</b>	
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAVALI"		<b>CODIGO:</b> INFORME N°08-EGPT-AF <b>VERSION:</b> N°01 <b>FECHA:</b> 31/01/2023 <b>PAGINA:</b> 1 de 1 <b>REF.:</b> MYC E 207 , MTC E 204 <b>NORMATIVAS:</b> ASTM D 422 ASTM C 136 / C 136M-19
<b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERÍA, CORONEL PORTILLO, UCAVALI		<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERÍA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 25/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO:</b> 25/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO:</b> 28/01/2023
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-03 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAVALI <b>MATERIAL:</b> CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b>		

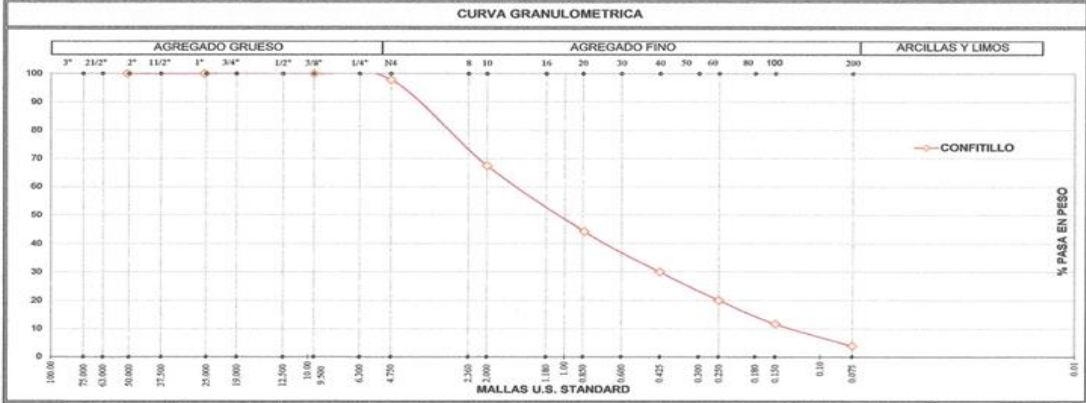
ABERTURA DE TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO		% PASA	ESPECIFICACION	CONFINO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
		PARCIAL	ACUMULADO				
50.8	2"			100.00			LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : ---
38.1	1 1/2"			100.00			LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : ---
25.4	1"			100.00			INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : ---
19.05	3/4"			100.00			CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 : ---
12.5	1/2"			100.00			COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu) : ---
9.5	3/8"			100.00			COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc) : ---
4.75	No 4	110	2.20	97.80			
2	No 10	1520	30.40	67.40			
0.84	No 20	1155	23.10	44.30			
0.425	No 40	715.00	14.30	30.00			
0.25	No 60	600.00	10.00	20.00			
0.15	No 100	418.00	8.36	11.64			
0.075	No 200	390.00	7.80	3.84			
FONDO		192.00	3.84	100.00			
TOTAL		5000	100.00				

OBSERVACIONES				
GRAVA		ARENA		ARC Y LIMOS
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	
0.00 %	2.20 %	67.60 %	26.16 %	3.84 %

**CURVA GRANULOMETRICA**






LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Figura 49.

Muestra N°01, 02 y 03 Arcilla

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAUALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO</b>	
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAUALI"		<b>CODIGO:</b> INFORME N°017-EGPT-AF <b>VERSION:</b> N°01 <b>FECHA:</b> 30/01/2023 <b>PAGINA:</b> 1 de 1 <b>REF.:</b> MTC E 207 ; MTC E 204 <b>NORMATIVAS:</b> ASTM D 422 ASTM C 138 / C 138M-19
<b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCIÓN:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERÍA, CORONEL PORTILLO, UCAUALI		<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERÍA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCIÓN DE MUESTRA:</b> 26/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO:</b> 26/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO:</b> 29/01/2023
<b>N° DE MUESTRA:</b> MUESTRA REPRESENTATIVA <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERÍA, PROV. CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAUALI <b>MATERIAL:</b> ARCILLA <b>REFERENCIA:</b> M-01.M-02.M-03		

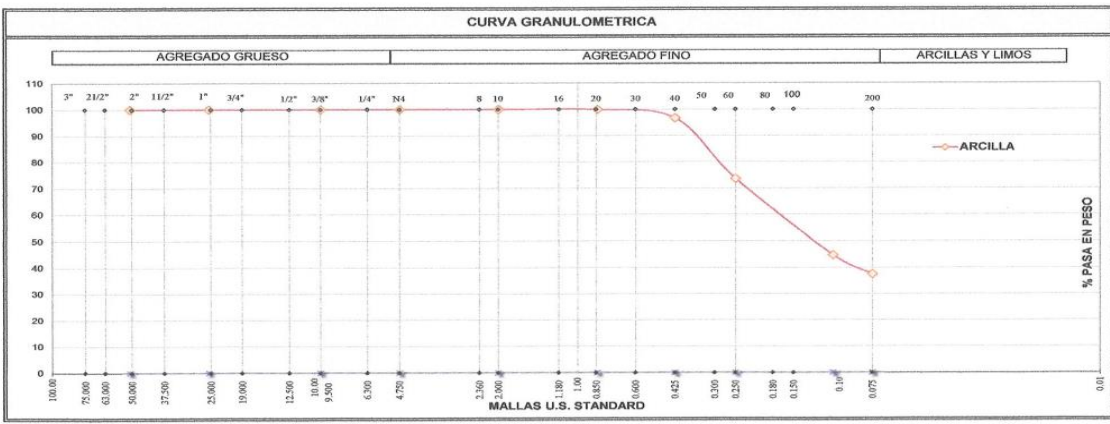
ABERTURA DE TAMIZ	PESO RETENIDO (PROMEDIO)	% RETENIDO		% PASA	ESPECIFICACION	CONTROL	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
		PARCIAL	ACUMULADO				
mm	plg						
50.8	2"			100.00			LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : 23
38.1	1 1/2"						LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : 15
25.4	1"			100.00			INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : 8
19.05	3/4"						CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 : 9.54
12.5	1/2"						COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu) : -----
9.5	3/8"			100.00			COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc) : -----
4.75	No 4			100.00			
2	No 10	0.17	0.03	100.00			
0.84	No 20	0.35	0.07	99.93			CLASIFICACION
0.425	No 40	16.39	3.28	96.65			SUCS : OL - ARCILLA ORGANICA ARENOSA
0.25	No 60	115.22	23.04	73.61			AASTHO : A-4 (0) - SUELO ARCILLOSO
0.106	No 140	144.60	28.92	44.69			DETALLE DEL MATERIAL
0.075	No 200	36.19	7.24	37.45			MATERIAL ARCILLOSO CON ARENA FINA
FONDO		167.09	37.42	99.97			
TOTAL		500	100.00				

OBSERVACIONES					
GRAVA		ARENA		ARC Y LIMOS	
0.00 %		62.68 %		37.45 %	
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA		
0.00 %	0.00 %	3.38 %	59.20 %		

**CURVA GRANULOMETRICA**





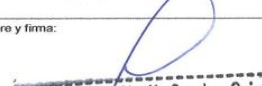


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
<p>TECNICO LABORATORISTA</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p><b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TECNICO LABORATORISTA</p>	<p>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p><b>M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFE DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS</p>	<p>JEFATURA DEL LABORATORIO</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p><b>M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS</p>



Figura 50

Validación de Resultados - Arcilla

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAUALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO</b>	
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLEERÍA- UCAYALI"		<b>CODIGO:</b> INFORME N°016-E/GPT-AF
<b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO		<b>VERSION:</b> N°01
<b>ATENCIÓN:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA		<b>FECHA:</b> 30/01/2023
<b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI		<b>PAGINA:</b> 1 de 1
		<b>REF. NORMATIVAS:</b> MTC E 207 , MTC E 204 ASTM D 422 ASTM C 136 / C 136M-19
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01,M-02,M-03 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> ARCILLA <b>REFERENCIA:</b> -----	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERÍA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 28/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 28/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 29/01/2023	

**VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION Y DISPERSION**

MUESTRA	CODIGO
M-01	INFORME N°013-E/GPT-AF
M-02	INFORME N°014-E/GPT-AF
M-03	INFORME N°015-E/GPT-AF

ABERTURA DE TAMIZ		M-01	M-02	M-03	LIMITES	DESV ESTANDAR ENSAYADO	DESV ESTANDAR PERMITIDO	PRECISION
mm	plg	% PASA	% PASA	% PASA	% PASA			
2	No 10	100.00	100.00	100.00	< 100 ≥ 95	0.00 %	0.26 %	OK
0.84	No 20	99.92	99.94	99.93	< 100 ≥ 95	0.01 %	0.26 %	OK
0.425	No 40	99.95	98.54	98.47	< 100 ≥ 95	0.28 %	0.26 %	OK
0.25	No 60	74.12	73.28	73.43	< 95 ≥ 60	0.45 %	0.56 %	OK
0.106	No 140	43.84	45.36	44.87	< 60 ≥ 20	0.78 %	0.83 %	OK
0.075	No 200	36.64	38.02	37.69	< 60 ≥ 20	0.72 %	0.83 %	OK

**OBSERVACION :** MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO

**REFERENCIAS**

PRECISION: LA ESTIMACION DE PRECISION PARA ESTE ENSAYO ESTAN BASADOS SOBRE RESULTADOS DEL AASHTO T-27, ASTM C-136 , MTC E 223 y MTC 204

EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE. SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS, COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03

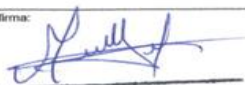

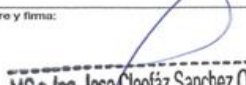


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>M.Sc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>M.Sc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Figura 51.

Validación de Resultados - Confitillo

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAVALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO</b>										
<b>PROYECTO:</b> DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAVALI  <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO  <b>ATENCIÓN:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA  <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERÍA, CORONEL PORTILLO, UCAVALI	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td><b>CODIGO</b></td> <td>INFORME N°09-E/GPT-AF</td> </tr> <tr> <td><b>VERSION</b></td> <td>N°01</td> </tr> <tr> <td><b>FECHA</b></td> <td>31/01/2023</td> </tr> <tr> <td><b>PAGINA</b></td> <td>1 de 1</td> </tr> <tr> <td><b>REF. NORMATIVAS</b></td> <td>MYC E 207 , MYC E 204 ASTM D 422 ASTM C 136 / C 136M-19</td> </tr> </table>	<b>CODIGO</b>	INFORME N°09-E/GPT-AF	<b>VERSION</b>	N°01	<b>FECHA</b>	31/01/2023	<b>PAGINA</b>	1 de 1	<b>REF. NORMATIVAS</b>	MYC E 207 , MYC E 204 ASTM D 422 ASTM C 136 / C 136M-19
<b>CODIGO</b>	INFORME N°09-E/GPT-AF										
<b>VERSION</b>	N°01										
<b>FECHA</b>	31/01/2023										
<b>PAGINA</b>	1 de 1										
<b>REF. NORMATIVAS</b>	MYC E 207 , MYC E 204 ASTM D 422 ASTM C 136 / C 136M-19										
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERÍA, PROV. CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAVALI <b>MATERIAL:</b> CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> -----	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERÍA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCIÓN DE MUESTRA:</b> 25/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 25/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO :</b> 28/01/2023										

**VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION Y DISPERSION**

MUESTRA	CODIGO
M-01	INFORME N°06-E/GPT-AF
M-02	INFORME N°07-E/GPT-AF
M-03	INFORME N°08-E/GPT-AF

ABERTURA DE TAMIZ	M-01	M-02	M-03	LIMITES	DESV ESTANDAR ENSAYADO	DESV ESTANDAR PERMITIDO	PRECISION	
								mm
4.75	No 4	97.72	97.64	97.60	< 100 ≥ 95	0.08 %	0.26 %	OK
2	No 10	67.48	67.64	67.40	< 95 ≥ 60	0.12 %	0.55 %	OK
0.84	No 20	44.66	44.34	44.30	< 60 ≥ 20	0.20 %	0.83 %	OK
0.425	No 40	30.46	30.34	30.00	< 60 ≥ 20	0.24 %	0.83 %	OK
0.25	No 60	20.32	20.04	20.00	< 60 ≥ 20	0.17 %	0.83 %	OK
0.15	No 100	11.66	11.46	11.64	< 15 ≥ 10	0.19 %	0.36 %	OK
0.075	No 200	3.98	3.78	3.84	< 10 ≥ 2	0.09 %	0.37 %	OK




**OBSERVACION :** MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO

**REFERENCIAS**

**PRECISION:** LA ESTIMACION DE PRECISION PARA ESTE ENSAYO ESTAN BASADOS SOBRE RESULTADOS DEL AASHTO T-27, ASTM C-136 , MTC E 223 y MTC 204

EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE. SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS, COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
<p style="text-align: center;">TECNICO LABORATORISTA</p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b>                      TÉCNICO LABORATORISTA                 </div>	<p style="text-align: center;">INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b>                      CIP: 124922                      JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS                 </div>	<p style="text-align: center;">JEFATURA DEL LABORATORIO</p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b>                      CIP: 124922                      RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS                 </div>



## ANEXO 4. ENSAYOS DE LABORATORIO – LÍMITE LÍQUIDO

Figura 52

*Separación del material a utilizar para el ensayo*



Figura 53

*El Material separado junto al tamiz N°40*



**Figura 54**

*Colocación del material en el tamiz*

**Figura 55**

*Tamizado del material*



**Figura 56**

*Material pasante Tamiz N°40*

**Figura 57**

*Se Humedece la muestra*



**Figura 58**

*Homogenización de la muestra*

**Figura 59**

*Colocación del material homogenizado en la copa*



**Figura 60**

*Material colocado en la copa de casa grande*



**Figura 61**

*Se hace la separación en la muestra y se procede a los golpes*





**Figura 62**

*Se procede a sacar las muestras en los recipientes*

**Figura 63**

*Se toman 3 muestras para diferentes rangos de golpes*



**Figura 64**

*Pesado de los recipientes vacíos*

**Figura 65**

*Pesado de los recipientes con la muestra*



**Figura 66**

*Colocación de los recipientes en el horno*

**Figura 67**

*Los recipientes sacados del horno son pesados nuevamente*





## ANEXO 5. ENSAYOS DE LABORATORIO – LÍMITE PLÁSTICO

**Figura 68**

*Selección de una proporción del ensayo del Límite Líquido*



**Figura 69**

*Se forma una esfera con las manos*



**Figura 70**

*Se procede a realizar rollitos con las palmas de las manos*

**Figura 71**

*Se hacen varias muestras hasta el menor espesor sin romperse*



**Figura 72**

*Las muestras hechas se colocan en recipientes*

**Figura 73**

*Se pasan los recipientes con la muestra*



**Figura 74**

*Los datos son apuntados en una ficha*

**Figura 75**



*Las muestras son puestas al horno posteriormente*





Figura 76

Muestra 01 arcilla – Límites de consistencia

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b>	
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI"		<b>CODIGO</b> INFORME N°018-E/LMC-AF <b>VERSION</b> N°01 <b>FECHA</b> 25/01/2023 <b>PAGINA</b> 1 de 1 <b>REP.</b> MTC E 110 , MTC E 111 <b>NORMATIVAS</b> ASTM D 4318 AASHTO T89 , AASHTO T80
<b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI		<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 22/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 23/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 24/01/2023
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-02 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> ARCILLA <b>REFERENCIA:</b> -----		


  

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318						
		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
		25 - 35	20 - 30	15 - 25	1	2
PRUEBA N°		1	2	3	1	2
RECIPIENTE N°		A-1	A-2	A-3	11-A	24S
NÚMERO DE GOLPES		26.00	25.00	22.00		

1	PESO DEL RECIPIENTE (g)	78.64	72.71	74.60	75.81	76.34
2	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g)	101.41	94.69	92.38	85.73	84.28
3	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO (g)	97.31	90.61	88.71	84.45	83.23
6	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) (4) / (5) * 100	22.0	22.8	26.0	14.81	15.24



LÍMITE LÍQUIDO :	23
LÍMITE PLÁSTICO :	15
ÍNDICE PLÁSTICO :	8






LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor María Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>M.Sc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>M.Sc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Figura 77

Muestra 02 arcilla – Límites de consistencia

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b>	
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERIA- UCAYALI"		<b>CODIGO:</b> INFORME N°017-E/IMC-AF
<b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI		<b>VERSION:</b> N°01 <b>FECHA:</b> 26/01/2023 <b>PAGINA:</b> 1 de 1 <b>REF. NORMATIVAS:</b> MTC E 110 , MTC E 111 ASTM D 4318 AASHTO T89 , AASHTO T90
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> ARCILLA <b>REFERENCIA:</b> -----	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 22/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 23/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 24/01/2023	


  

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318						
		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
		25 - 35	20 - 30	15 - 25	1	2
PRUEBA N°		1	2	3	1	2
RECIPIENTE N°		A-1	A-2	A-3	11-A	24S
NÚMERO DE GOLPES		27.00	21.00	17.00		

1	PESO DEL RECIPIENTE (g)	72.57	77.29	76.44	75.81	76.34
2	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g)	90.79	98.88	98.08	85.73	84.28
3	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO (g)	87.57	94.32	92.98	84.45	83.23
6	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) (4) / (5) * 100	21.5	26.8	30.8	14.81	15.24



LÍMITE LÍQUIDO :	23
LÍMITE PLÁSTICO :	15
ÍNDICE PLÁSTICO :	8






LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
<p style="text-align: center;">TECNICO LABORATORISTA</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p style="text-align: center;"><b>Flor María Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA</p>	<p style="text-align: center;">INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p style="text-align: center;"><b>M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS</p>	<p style="text-align: center;">JEFATURA DEL LABORATORIO</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p style="text-align: center;"><b>M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS</p>

Figura 78

Muestra 03 arcilla – Límites de consistencia

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL <b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>	
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERIA- UCAYALI"		<b>CODIGO:</b> INFORME N°019-E/IMC-AF
<b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO		<b>VERSION:</b> N°01
<b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA		<b>FECHA:</b> 25/01/2023
<b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI		<b>PAGINA:</b> 1 de 1
		<b>REP. NORMATIVAS:</b> MTC E 110, MTC E 111 ASTM D 4318 AASHTO T99, AASHTO T90
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-03	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 22/01/2023
<b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI		<b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO:</b> 23/01/2023
<b>MATERIAL:</b> ARCILLA		<b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO:</b> 24/01/2023
<b>REFERENCIA:</b> -----		


  

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318						
		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
		25 - 35	20 - 30	15 - 25	1	2
PRUEBA N°		1	2	3	1	2
RECIPIENTE N°		A-1	A-2	A-3	11-A	245
NÚMERO DE GOLPES		28.00	23.00	21.00		

1	PESO DEL RECIPIENTE (g)	75.00	88.00	79.00	75.81	76.34
2	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g)	87.00	98.00	93.00	85.73	84.28
3	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO (g)	85.00	96.00	90.00	84.45	83.23
6	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) (4) / (5) * 100	20.0	25.0	27.3	14.81	15.24



<b>LÍMITE LÍQUIDO :</b>	<b>23</b>
<b>LÍMITE PLÁSTICO :</b>	<b>15</b>
<b>ÍNDICE PLÁSTICO :</b>	<b>8</b>









LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



Figura 79

Validación de Resultados – Límites de consistencia

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>					
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI"		<b>CODIGO:</b> INFORME N°020-E/LMC-AF				
<b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA		<b>VERSION:</b> N°01 <b>FECHA:</b> 25/01/2023 <b>PAGINA:</b> 1 de 1 <b>REF.:</b> MTC E 110, MTC E 111 ASTM D 4318 <b>NORMATIVAS:</b> AASHTO T89, AASHTO T90				
<b>UBICACIÓN:</b> PUJALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI						
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> ARCILLA <b>REFERENCIA:</b> -----		<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERÍA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 22/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 23/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 24/01/2023				
<b>VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION Y TENDENCIA</b>						
<b>LIMITE LIQUIDO</b>						
MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO	PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION
M-01	INFORME N°017-E/LMC-AF	LIMITE LIQUIDO 23	22.9 %	0.1 %	0.8 %	OK
M-02	INFORME N°018-E/LMC-AF	LIMITE LIQUIDO 23				
M-03	INFORME N°019-E/LMC-AF	LIMITE LIQUIDO 23				
OBSERVACION :			MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO			
<b>LIMITE PLASTICO</b>						
MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO	PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION
M-01	INFORME N°017-E/LMC-AF	LIMITE PLASTICO 15	15 %	0.0 %	0.9 %	OK
M-02	INFORME N°018-E/LMC-AF	LIMITE PLASTICO 15				
M-03	INFORME N°019-E/LMC-AF	LIMITE PLASTICO 15				
OBSERVACION :			MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO			
<b>INDICE PLASTICO</b>						
MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO	PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION
M-01	INFORME N°017-E/LMC-AF	INDICE PLASTICO 8	8 %	0.0 %	0.9 %	OK
M-02	INFORME N°018-E/LMC-AF	INDICE PLASTICO 8				
M-03	INFORME N°019-E/LMC-AF	INDICE PLASTICO 8				
OBSERVACION :			MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO			
<b>REFERENCIAS</b>						
PRECISION Y DISPERSION : LA PRECISION Y DISPERSION DE ESTE ENSAYO ESTA SIENDO DETERMINADA A CORDE AL MTC E 110 y MTC E 111 EL PRESENTE INFORME : DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE. SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS, COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03.						
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>						
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor María Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS				



**ANEXO 6. ENSAYOS DE LABORATORIO – EQUIVALENTE DE ARENA****Figura 80**

*Se toma la porción de arena y los materiales a utilizar*

**Figura 81**

*Se humedece la porción de arena*



**Figura 82**

*Se trabaja la muestra en forma triangular*

**Figura 83**

*Se toma el muestreador en la parte superior*



**Figura 84**

*Se uniformiza la muestra con la ayuda de una espátula*

**Figura 85**

*Se prepara un embudo para vaciar la muestra*



**Figura 86**

*Se pasa por el embudo lentamente*

**Figura 87**

*Se coloca toda la muestra en el recipiente*



**Figura 88**

*Se toman 4 muestras*

**Figura 89**

*Las muestras son llevadas al horno por 2 o 3 horas*





**Figura 90**

*En los medidores se colocan agua destilada*

**Figura 91**

*Colocamos agua destilada más una solución química*



**Figura 92**

*Se colocan las muestras de arena en la mezcla*

**Figura 93**

*Se dan algunos golpes para asentar los finos de la arena*



**Figura 94**

*Luego se colocan en el agitador mecánico por 45 segundos*






**Figura 95**

*Se lavan las muestras y se deja reposar para luego medir los finos*





Figura 96  
Equivalente de Arena

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>EQUIVALENTE DE ARENA</b>																																																																						
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERIA- UCAYALI" <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI		<b>CODIGO</b> INFORME N°06-E/EQVA-AG <b>VERSION</b> N°01 <b>FECHA</b> 26/01/2023 <b>PAGINA</b> 1 de 1 <b>REP.</b> MYC E 114 <b>NORMATIVAS</b> ASTM D 2419-14 AASHTO T 176																																																																					
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04 <b>PROCEDECENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> ARCILLA <b>REFERENCIA:</b> ---	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERÍA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 21/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 22/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 24/01/2023																																																																						
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>ITEM</th> <th>DESCRIPCION</th> <th colspan="4">ENSAYOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Tamaño Maximo (mm)</td> <td>4.76</td> <td>4.76</td> <td>4.76</td> <td>4.76</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Muestra N°</td> <td>M-01</td> <td>M-02</td> <td>M-03</td> <td>M-04</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Hora de Entrada</td> <td>09:10</td> <td>10:40</td> <td>11:30</td> <td>12:20</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Hora de Salida</td> <td>09:20</td> <td>10:50</td> <td>11:40</td> <td>12:30</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Hora de Entrada</td> <td>09:22</td> <td>10:52</td> <td>11:42</td> <td>12:32</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Hora de Salida</td> <td>09:42</td> <td>11:12</td> <td>12:02</td> <td>12:52</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Altura Maxima de la Arena (Pulgadas )</td> <td>3.66</td> <td>3.63</td> <td>3.65</td> <td>3.65</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Altura Maxima de Material Fino (Pulgadas)</td> <td>4.44</td> <td>4.42</td> <td>4.40</td> <td>4.42</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Equivalente de Arena (%)</td> <td>82.4</td> <td>82.1</td> <td>83.0</td> <td>82.6</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Equivalente de Arena Promedio (%)</td> <td colspan="4">83</td> </tr> </tbody> </table>						ITEM	DESCRIPCION	ENSAYOS				1	Tamaño Maximo (mm)	4.76	4.76	4.76	4.76	2	Muestra N°	M-01	M-02	M-03	M-04	3	Hora de Entrada	09:10	10:40	11:30	12:20	4	Hora de Salida	09:20	10:50	11:40	12:30	5	Hora de Entrada	09:22	10:52	11:42	12:32	6	Hora de Salida	09:42	11:12	12:02	12:52	7	Altura Maxima de la Arena (Pulgadas )	3.66	3.63	3.65	3.65	8	Altura Maxima de Material Fino (Pulgadas)	4.44	4.42	4.40	4.42	9	Equivalente de Arena (%)	82.4	82.1	83.0	82.6	10	Equivalente de Arena Promedio (%)	83			
ITEM	DESCRIPCION	ENSAYOS																																																																					
1	Tamaño Maximo (mm)	4.76	4.76	4.76	4.76																																																																		
2	Muestra N°	M-01	M-02	M-03	M-04																																																																		
3	Hora de Entrada	09:10	10:40	11:30	12:20																																																																		
4	Hora de Salida	09:20	10:50	11:40	12:30																																																																		
5	Hora de Entrada	09:22	10:52	11:42	12:32																																																																		
6	Hora de Salida	09:42	11:12	12:02	12:52																																																																		
7	Altura Maxima de la Arena (Pulgadas )	3.66	3.63	3.65	3.65																																																																		
8	Altura Maxima de Material Fino (Pulgadas)	4.44	4.42	4.40	4.42																																																																		
9	Equivalente de Arena (%)	82.4	82.1	83.0	82.6																																																																		
10	Equivalente de Arena Promedio (%)	83																																																																					
<b>VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION</b>																																																																							
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>MUESTRAS</th> <th>DES. ESTANDAR ENSAYADO</th> <th>DES. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO</th> <th>PRECISION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M-01, M-02, M-03, M-04</td> <td>0.34</td> <td>1.50</td> <td>OK</td> </tr> </tbody> </table>		MUESTRAS	DES. ESTANDAR ENSAYADO	DES. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION	M-01, M-02, M-03, M-04	0.34	1.50	OK	<b>REFERENCIAS</b> PRECISION: LA DESVIACION DE UN SOLO OPERADOR ES DE 1.5 PARA VALORES DE EQUIVALENTE DE ARENA MAYORES DE 80 Y 2.9 PARA VALORES MENORES DE 80 (MYC E 114, ASTM D 2419-14, AASHTO T 176)																																																													
MUESTRAS	DES. ESTANDAR ENSAYADO	DES. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION																																																																				
M-01, M-02, M-03, M-04	0.34	1.50	OK																																																																				
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>																																																																							
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA		<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS		<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS																																																																			

## ANEXO 7. ENSAYOS DE LABORATORIO – ABRASIÓN DE LOS ÁNGELES

**Figura 97**

*Separamos aproximadamente 5 kg de material*



**Figura 98**

*Se traslada el material a la máquina de abrasión*



**Figura 99**

*Se coloca el material dentro de la máquina de Abrasión*

**Figura 100**

*Se agarran las bolas de acero*



**Figura 101**

*Se toman 6 bolas de acero para el ensayo*

**Figura 102**

*Se colocan los aceros dentro de la máquina de Abrasión*



**Figura 103**

*Se cierra la puerta de la máquina*

**Figura 104**

*Se aseguran los pernos de la máquina de Abrasión*





**Figura 105**

*Se enciende la máquina de Abrasión*

**Figura 106**

*Pasado el tiempo del ensayo se retira el material*



**Figura 107**

*Se retira el desperdicio mediante el tamiz N°12*

**Figura 108**

*Se pesa el material tamizado*



Figura 109

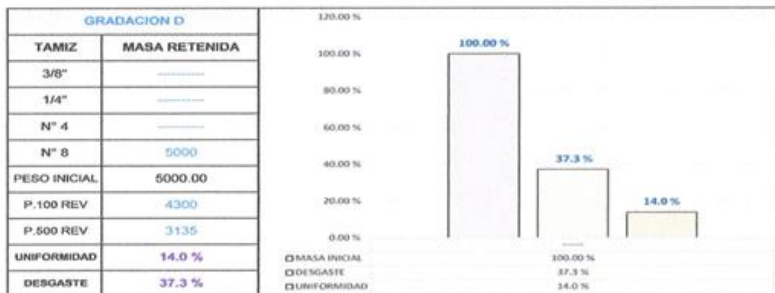
Desgaste por Abrasión- muestra 01

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>DESGASTE POR ABRASION</b>	
---	--	---

<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI" <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCIÓN:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	<b>CODIGO</b> VERSION: N°01 FECHA: 27/01/2023 PAGINA: 1 de 1 REF. NORMATIVAS:	<b>INFORME N°015-EJABA-AF</b> N°01 27/01/2023 1 de 1 MTC E 207 , NTP 400.019 ASTM C 131 , NTP 400.020 AASHTO T 96
--	---	---

<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> -----	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 23/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 24/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 26/01/2023
---	--

MEDIDA DEL TAMIZ				MASA DE TAMAÑO INDICADO, gr							
QUE PASA		RETENIDO SOBRE		GRADACION							
mm	plg	mm	plg	A	B	C	D	1	2	3	
3"	75	2 1/2"	63.00	-----	-----	-----	-----	2500 ± 50	-----	-----	
2 1/2"	63.00	2"	50.00	-----	-----	-----	-----	2500 ± 50	-----	-----	
2"	50.00	1 1/2"	37.50	-----	-----	-----	-----	5000 ± 50	5000 ± 50	-----	
1 1/2"	37.5	1"	20.00	1250 ± 25	-----	-----	-----	-----	5000 ± 25	5000 ± 25	
1"	20.00	3/4"	19.05	1250 ± 25	-----	-----	-----	-----	-----	5000 ± 25	
3/4"	19.05	1/2"	12.7	1250 ± 10	2500 ± 10	-----	-----	-----	-----	-----	
1/2"	12.7	3/8"	9.525	1250 ± 10	2500 ± 10	-----	-----	-----	-----	-----	
3/8"	9.525	1/4"	6.3	-----	-----	2500 ± 10	-----	-----	-----	-----	
1/4"	6.3	No 4	4.7625	-----	-----	2500 ± 10	-----	-----	-----	-----	
No 4	4.7625	No 8	2.36	-----	-----	-----	5000	-----	-----	-----	
<b>TOTAL</b>				5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	10000 ± 100	10000 ± 75	10000 ± 50	
<b>ESFERAS</b>				12	11	8	6	12	12	12	
<b>REVOLUCIONES</b>				500	500	500	500	1000	1000	1000	





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
<b>TÉCNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFA TURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	<b>JEFA TURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS



Figura 110

Desgaste por Abrasión- muestra 02

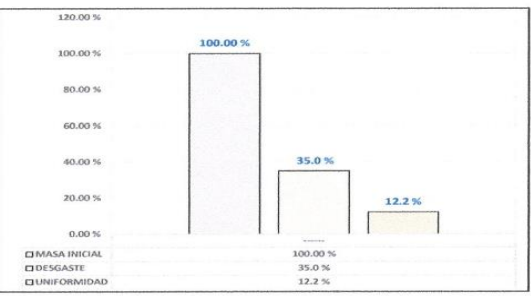
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>DESGASTE POR ABRASION</b>	
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI"		<b>CODIGO:</b> INFORME N°016-E/ABA-AF
<b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO		<b>VERSION:</b> N°01
<b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA		<b>FECHA:</b> 27/01/2023
<b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI		<b>PAGINA:</b> 1 de 1
		<b>REF. NORMATIVAS:</b> MTC E 207 , NTP 400.019 ASTM C 131 , NTP 400.020 AASHTO T 96
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-02 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> -----	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 23/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 24/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 26/01/2023	

MEDIDA DEL TAMIZ				MASA DE TAMAÑO INDICADO, gr						
QUE PASA		RETENIDO SOBRE		GRADACION						
mm	plg	mm	plg	A	B	C	D	1	2	3
3"	75	2 1/2"	63.00	-----	-----	-----	-----	2500 ± 50	-----	-----
2 1/2"	63.00	2"	50.00	-----	-----	-----	-----	2500 ± 50	-----	-----
2"	50.00	1 1/2"	37.50	-----	-----	-----	-----	5000 ± 50	5000 ± 50	-----
1 1/2"	37.5	1"	20.00	1250 ± 25	-----	-----	-----	-----	5000 ± 25	5000 ± 25
1"	20.00	3/4"	19.05	1250 ± 25	-----	-----	-----	-----	-----	5000 ± 25
3/4"	19.05	1/2"	12.7	1250 ± 10	2500 ± 10	-----	-----	-----	-----	-----
1/2"	12.7	3/8"	9.525	1250 ± 10	2500 ± 10	-----	-----	-----	-----	-----
3/8"	9.525	1/4"	6.3	-----	-----	2500 ± 10	-----	-----	-----	-----
1/4"	6.3	No 4	4.7625	-----	-----	2500 ± 10	-----	-----	-----	-----
No 4	4.7625	No 8	2.36	-----	-----	-----	5000	-----	-----	-----
<b>TOTAL</b>				<b>5000 ± 10</b>	<b>5000 ± 10</b>	<b>5000 ± 10</b>	<b>5000 ± 10</b>	<b>10000 ± 100</b>	<b>10000 ± 75</b>	<b>10000 ± 50</b>
<b>ESFERAS</b>				<b>12</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>REVOLUCIONES</b>				<b>500</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>

GRADACION D	
TAMIZ	MASA RETENIDA
3/8"	-----
1/4"	-----
N° 4	-----
N° 8	5000
PESO INICIAL	5000.00
P. 100 REV	4390
P. 500 REV	3250
UNIFORMIDAD	12.2 %
DESGASTE	35.0 %


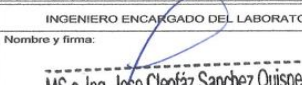

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

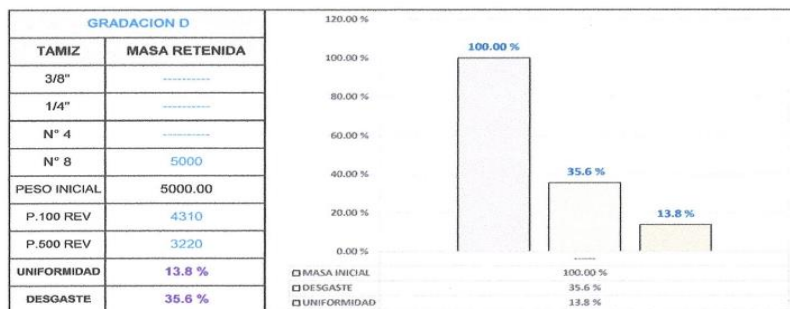
Figura 111

Desgaste por Abrasión- muestra 03

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>DESGASTE POR ABRASION</b>		

<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI" <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCIÓN:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	<b>CODIGO</b> <b>VERSION</b> <b>FECHA</b> <b>PAGINA</b> <b>REF.</b> <b>NORMATIVAS</b>	<b>INFORME N°017-E/ABA-AF</b> N°01 27/01/2023 1 de 1 MTC E 207 , NTP 400.019 ASTM C 131 , NTP 400.020 AASHTO T 98
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-03 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> -----	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 23/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 24/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 26/01/2023	

MEDIDA DEL TAMIZ				MASA DE TAMAÑO INDICADO, gr						
QUE PASA		RETENIDO SOBRE		GRADACION						
mm	plg	mm	plg	A	B	C	D	1	2	3
3"	75	2 1/2"	63.00	-----	-----	-----	-----	2500 ± 50	-----	-----
2 1/2"	63.00	2"	50.00	-----	-----	-----	-----	2500 ± 50	-----	-----
2"	50.00	1 1/2"	37.50	-----	-----	-----	-----	5000 ± 50	5000 ± 50	-----
1 1/2"	37.5	1"	20.00	1250 ± 25	-----	-----	-----	-----	5000 ± 25	5000 ± 25
1"	20.00	3/4"	19.05	1250 ± 25	-----	-----	-----	-----	-----	5000 ± 25
3/4"	19.05	1/2"	12.7	1250 ± 10	2500 ± 10	-----	-----	-----	-----	-----
1/2"	12.7	3/8"	9.525	1250 ± 10	2500 ± 10	-----	-----	-----	-----	-----
3/8"	9.525	1/4"	6.3	-----	-----	2500 ± 10	-----	-----	-----	-----
1/4"	6.3	No 4	4.7625	-----	-----	2500 ± 10	-----	-----	-----	-----
No 4	4.7625	No 8	2.36	-----	-----	-----	5000	-----	-----	-----
<b>TOTAL</b>				<b>5000 ± 10</b>	<b>5000 ± 10</b>	<b>5000 ± 10</b>	<b>5000 ± 10</b>	<b>10000 ± 100</b>	<b>10000 ± 75</b>	<b>10000 ± 50</b>
<b>ESFERAS</b>				<b>12</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>REVOLUCIONES</b>				<b>500</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>




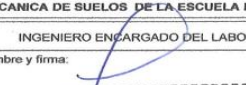



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP; 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Figura 112




Desgaste por Abrasión- Validación de Resultados

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>DESGASTE POR ABRASION</b>												
<b>PROYECTO:</b> DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI  <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO  <b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA  <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td><b>CODIGO</b></td> <td><b>INFORME N°018-E/ABA-AF</b></td> </tr> <tr> <td><b>VERSION</b></td> <td>N°01</td> </tr> <tr> <td><b>FECHA</b></td> <td>27/01/2023</td> </tr> <tr> <td><b>PAGINA</b></td> <td>1 de 1</td> </tr> <tr> <td><b>REF.</b></td> <td>MYC E 207 , NTP 400.019 ASTM C 131 , NTP 400.020 AASHTO T 96</td> </tr> <tr> <td><b>NORMATIVAS</b></td> <td></td> </tr> </table>	<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°018-E/ABA-AF</b>	<b>VERSION</b>	N°01	<b>FECHA</b>	27/01/2023	<b>PAGINA</b>	1 de 1	<b>REF.</b>	MYC E 207 , NTP 400.019 ASTM C 131 , NTP 400.020 AASHTO T 96	<b>NORMATIVAS</b>	
<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°018-E/ABA-AF</b>												
<b>VERSION</b>	N°01												
<b>FECHA</b>	27/01/2023												
<b>PAGINA</b>	1 de 1												
<b>REF.</b>	MYC E 207 , NTP 400.019 ASTM C 131 , NTP 400.020 AASHTO T 96												
<b>NORMATIVAS</b>													
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> -----	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERÍA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 23/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 24/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 26/01/2023												

<b>VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION Y DISPERSION</b>						
<b>DESGASTE POR ABRASION</b>						
MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO	PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION
M-01	INFORME N°015-E/ABA-AF	% DESGASTE DEL AGREGADO POR ABRASION : 37.3 %	36.0 %	1.2 %	5.7 %	OK
M-02	INFORME N°016-E/ABA-AF	% DESGASTE DEL AGREGADO POR ABRASION : 35.0 %				
M-03	INFORME N°017-E/ABA-AF	% DESGASTE DEL AGREGADO POR ABRASION : 35.6 %				
<b>OBSERVACION :</b> MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO						
<b>UNIFORMIDAD</b>						
MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO	PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION
M-01	INFORME N°015-E/ABA-AF	% UNIFORMIDAD DEL AGREGADO : 14.0 %	13.3 %	1.0 %	5.7 %	OK
M-02	INFORME N°016-E/ABA-AF	% UNIFORMIDAD DEL AGREGADO : 12.2 %				
M-03	INFORME N°017-E/ABA-AF	% UNIFORMIDAD DEL AGREGADO : 13.8 %				
<b>OBSERVACION :</b> MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO						
<b>REFERENCIAS</b>						
PRECISION: LA PRECISION DE ESTE ENSAYO ESTA SIENDO DETERMINADA POR LO ESTIPULADO EN EL MTC E 207, 2016 y ASTM C 131 DESVIACION: LA DESVIACION DE ESTE METODO DE ENSAYO SE CIÑE A LOS MENCIONADO EN EL MTC E 207, 2016 y ASTM C 131  EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE. SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS, COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03.						

<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>		
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor María Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

**ANEXO 8. ENSAYOS DE LABORATORIO – CONTENIDO DE HUMEDAD****Figura 113**

*Se toma el peso de las taras sin material*

**Figura 114**

*Se llenan las taras con un porcentaje de material*





**Figura 115**

*Luego de pesar las taras se colocan al horno*

**Figura 116**

*Luego las taras se sacan para pesarlos nuevamente*



**ANEXO 9. ENSAYOS DE LABORATORIO – VARIACIÓN DIMENSIONAL.****Figura 117**

*Se colocan las Unidades en una Ubicación Factible para el Ensayo*

**Figura 118**

*Se Seleccionan las Unidades a Medir*



**Figura 119**

*Luego se Toman las 4 Medidas para Ancho*

**Figura 120**

*Luego se Toman las 4 Medidas para Largo*



**Figura 121**

*Se Toman las 4 Medidas para la Altura*

**Figura 122**

*Se Registran los Datos en las Hojas de Registro*



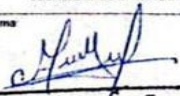
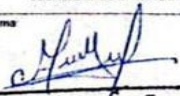
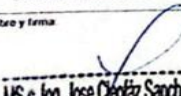
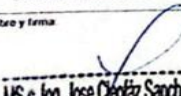
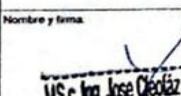
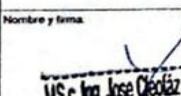
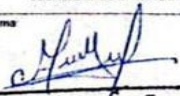
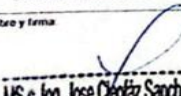
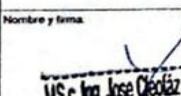




Figura 123

Dosificación 1312- A12.5- Variación Dimensional- 7 días

COOJ GFFM

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL <b>ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL J1- 7 DÍAS</b>																															
PROYECTO: "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO EN CALLERIA- UCAYALI" SOLICITANTE: BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO ATENCION: GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA UBICACIÓN: PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">CODIGO</td> <td>INFORME N°06-E/EQVA-AG</td> </tr> <tr> <td>VERSION</td> <td>N°01</td> </tr> <tr> <td>FECHA</td> <td>30/1/2023</td> </tr> <tr> <td>PAGINA</td> <td>1 de 1</td> </tr> <tr> <td>REF.</td> <td>NTP 399.613 NTP 399.604</td> </tr> <tr> <td>NORMATIVAS</td> <td></td> </tr> </table>	CODIGO	INFORME N°06-E/EQVA-AG	VERSION	N°01	FECHA	30/1/2023	PAGINA	1 de 1	REF.	NTP 399.613 NTP 399.604	NORMATIVAS																				
CODIGO	INFORME N°06-E/EQVA-AG																															
VERSION	N°01																															
FECHA	30/1/2023																															
PAGINA	1 de 1																															
REF.	NTP 399.613 NTP 399.604																															
NORMATIVAS																																
N° DE MUESTRA: M-01, M-02, M-03, M-04, M-05 PROCEDENCIA: DIST. CALLERIA, PROV. CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI MATERIAL: UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO REFERENCIA: —	OBJETO DEL ENSAYO: UNIDADES DE ALBAÑILERIA FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA: 30/12/2022 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 31/12/2022 FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO: 2/01/2023																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">N°</th> <th style="width: 25%;">CODIGO DE DOSIFICACION</th> <th style="width: 20%;">LONGITUD PROMEDIO</th> <th style="width: 20%;">ANCHO PROMEDIO</th> <th style="width: 30%;">ALTURA PROMEDIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>DOSIFICACION 1312-A12.5</td> <td style="text-align: center;">23.7</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">9.13</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>DOSIFICACION 1312-A12.5</td> <td style="text-align: center;">23.7</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">9.08</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>DOSIFICACION 1312-A12.5</td> <td style="text-align: center;">23.7</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>DOSIFICACION 1312-A12.5</td> <td style="text-align: center;">23.7</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">9.13</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>DOSIFICACION 1312-A12.5</td> <td style="text-align: center;">23.7</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">9.13</td> </tr> </tbody> </table>			N°	CODIGO DE DOSIFICACION	LONGITUD PROMEDIO	ANCHO PROMEDIO	ALTURA PROMEDIO	1	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.13	2	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.08	3	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.05	4	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.13	5	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.13
N°	CODIGO DE DOSIFICACION	LONGITUD PROMEDIO	ANCHO PROMEDIO	ALTURA PROMEDIO																												
1	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.13																												
2	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.08																												
3	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.05																												
4	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.13																												
5	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.13																												
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <b>TECNICO LABORATORISTA</b>                      Nombre y firma:    <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b>                      TÉCNICO LABORATORISTA                 </td> </tr> </table>	<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b>                      Nombre y firma:    <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b>                      CIP: 124922                      JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS                 </td> </tr> </table>	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b>                      Nombre y firma:    <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b>                      CIP: 124922                      RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS                 </td> </tr> </table>	<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS																											
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA																																
<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS																																
<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS																																

Página 1

Figura 124

Dosificación 1313- A12.5- Variación Dimensional-7 días

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI  
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
**ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL J2- 7 DÍAS**

<p><b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI"</p> <p><b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO</p> <p><b>ATENCIÓN:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>CODIGO</b></td> <td style="text-align: center;"><b>INFORME N°08-E/EQVA-AG</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">VERSION</td> <td style="text-align: center;">N°01</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">FECHA</td> <td style="text-align: center;">3/01/2023</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">PAGINA</td> <td style="text-align: center;">1 de 1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">REF.</td> <td style="text-align: center;">NTP 399.613 NTP 399.604</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">NORMATIVAS</td> <td></td> </tr> </table>	<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°08-E/EQVA-AG</b>	VERSION	N°01	FECHA	3/01/2023	PAGINA	1 de 1	REF.	NTP 399.613 NTP 399.604	NORMATIVAS	
<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°08-E/EQVA-AG</b>												
VERSION	N°01												
FECHA	3/01/2023												
PAGINA	1 de 1												
REF.	NTP 399.613 NTP 399.604												
NORMATIVAS													
<p><b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05</p> <p><b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI</p> <p><b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO</p> <p><b>REFERENCIA:</b> —</p>	<p><b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA</p> <p><b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 30/12/2022</p> <p><b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 31/12/2022</p> <p><b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 2/01/2023</p>												

N°	CODIGO DE DOSIFICACION	LONGITUD PROMEDIO	ANCHO PROMEDIO	ALTURA PROMEDIO
1	DOSIFICACION 1313-A12.5	23.7	13	9.13
2	DOSIFICACION 1313-A12.5	23.7	13	9.08
3	DOSIFICACION 1313-A12.5	23.7	13	9.08
4	DOSIFICACION 1313-A12.5	23.7	13	9.1
5	DOSIFICACION 1313-A12.5	23.7	13	9.1

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

<p><b>TECNICO LABORATORISTA</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <p><b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TECNICO LABORATORISTA</p>	<p><b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <p><b>MSc. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS</p>	<p><b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <p><b>MSc. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS</p>
--	--	---






Página 1



Figura 125

Dosificación 1322- A12.5- Variación Dimensional-7 días



COOI GFFM

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL J3- 7 DÍAS</b>																															
<b>PROYECTO:</b> DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER ROS PRADO <b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>COOIGO</b></td> <td><b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b></td> </tr> <tr> <td><b>VERSION</b></td> <td>N°01</td> </tr> <tr> <td><b>FECHA</b></td> <td>3/01/2023</td> </tr> <tr> <td><b>PAGINA</b></td> <td>1 de 1</td> </tr> <tr> <td><b>REF. NORMATIVAS</b></td> <td>NTP 399.613 NTP 399.604</td> </tr> </table>	<b>COOIGO</b>	<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b>	<b>VERSION</b>	N°01	<b>FECHA</b>	3/01/2023	<b>PAGINA</b>	1 de 1	<b>REF. NORMATIVAS</b>	NTP 399.613 NTP 399.604																					
<b>COOIGO</b>	<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b>																															
<b>VERSION</b>	N°01																															
<b>FECHA</b>	3/01/2023																															
<b>PAGINA</b>	1 de 1																															
<b>REF. NORMATIVAS</b>	NTP 399.613 NTP 399.604																															
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV. CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> —	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 30/12/2022 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 31/12/2022 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 2/01/2023																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">N°</th> <th style="width: 25%;">CODIGO DE DOSIFICACION</th> <th style="width: 20%;">LONGITUD PROMEDIO</th> <th style="width: 20%;">ANCHO PROMEDIO</th> <th style="width: 30%;">ALTURA PROMEDIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>DOSIFICACION 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">23.7</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">9.08</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>DOSIFICACION 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">23.7</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">9.1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>DOSIFICACION 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">23.7</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>DOSIFICACION 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">23.7</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">9.08</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>DOSIFICACION 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">23.7</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">9.08</td> </tr> </tbody> </table>			N°	CODIGO DE DOSIFICACION	LONGITUD PROMEDIO	ANCHO PROMEDIO	ALTURA PROMEDIO	1	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.08	2	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.1	3	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.05	4	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.08	5	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.08
N°	CODIGO DE DOSIFICACION	LONGITUD PROMEDIO	ANCHO PROMEDIO	ALTURA PROMEDIO																												
1	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.08																												
2	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.1																												
3	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.05																												
4	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.08																												
5	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.08																												
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>																																
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> <b>TECNICO LABORATORISTA</b>	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofez Sanchez Quispe</b> <b>CIP: 124922</b> <b>JEFATURA DE LAB. DE MICROS ESPECIALIZADOS</b>	<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofez Sanchez Quispe</b> <b>CIP: 124922</b> <b>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS</b>																														

Página 1

Figura 126

Dosificación 1312- A12.5- Variación Dimensional-14 días

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI		FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
		<b>ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL J1- 28 DÍAS</b>			
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI"				<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b>
<b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRAADO				<b>VERSION</b>	<b>N°01</b>
<b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA				<b>FECHA</b>	<b>7/01/2023</b>
<b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI				<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>
				<b>REF.</b>	<b>NTP 399.613</b> <b>NTP 399.604</b>
				<b>NORMATIVAS</b>	
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03 ,M-04 ,M-05		<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA			
<b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI		<b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b>		<b>3/01/2023</b>	
<b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO		<b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b>		<b>4/01/2023</b>	
<b>REFERENCIA:</b> —		<b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b>		<b>6/01/2023</b>	

N°	CODIGO DE DOSIFICACION	LONGITUD PROMEDIO	ANCHO PROMEDIO	ALTURA PROMEDIO
1	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.13
2	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.08
3	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.05
4	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.11
5	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.11

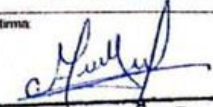
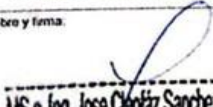
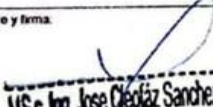


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> <b>TÉCNICO LABORATORISTA</b>	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> <b>CIP: 124922</b> <b>JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS</b>	<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> <b>CIP: 124922</b> <b>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS</b>



Figura 127

Dosificación 1313- A12.5- Variación Dimensional-14 días

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL J2- 14 DÍAS</b>	
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI"		<b>CODIGO</b> INFORME N°06-E/EQVA-AG
<b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO		<b>VERSION</b> N°01
<b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA		<b>FECHA</b> 7/01/2023
<b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI		<b>PAGINA</b> 1 de 1
		<b>REF.</b> NTP 399.613 NTP 399.604
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03 ,M-04 ,M-05		<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA
<b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI		<b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 3/01/2023
<b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO		<b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 4/01/2023
<b>REFERENCIA:</b> —		<b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 6/01/2023

N°	CODIGO DE DOSIFICACION	LONGITUD PROMEDIO	ANCHO PROMEDIO	ALTURA PROMEDIO
1	DOSIFICACION 1313-A12.5	23.7	13	9.13
2	DOSIFICACION 1313-A12.5	23.7	13	9.08
3	DOSIFICACION 1313-A12.5	23.7	13	9.08
4	DOSIFICACION 1313-A12.5	23.7	13	9.09
5	DOSIFICACION 1313-A12.5	23.7	13	9.09

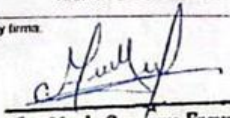
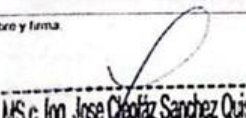
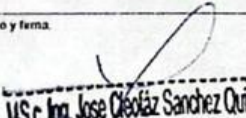
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
<p style="text-align: center;">TECNICO LABORATORISTA</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p style="text-align: center;"><b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TECNICO LABORATORISTA</p>	<p style="text-align: center;">INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p style="text-align: center;">MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS</p>	<p style="text-align: center;">JEFATURA DEL LABORATORIO</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p style="text-align: center;">MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS</p>

Figura 128

Dosificación 1322- A12.5- Variación Dimensional-14 días




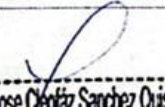

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL J3- 14 DÍAS</b>																															
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI" <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td><b>CODIGO</b></td> <td><b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b></td> </tr> <tr> <td><b>VERSION</b></td> <td>N°01</td> </tr> <tr> <td><b>FECHA</b></td> <td>7/01/2023</td> </tr> <tr> <td><b>PAGINA</b></td> <td>1 de 1</td> </tr> <tr> <td><b>REF. NORMATIVAS</b></td> <td>NTP 399.613 NTP 399.604</td> </tr> </table>	<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b>	<b>VERSION</b>	N°01	<b>FECHA</b>	7/01/2023	<b>PAGINA</b>	1 de 1	<b>REF. NORMATIVAS</b>	NTP 399.613 NTP 399.604																				
<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b>																															
<b>VERSION</b>	N°01																															
<b>FECHA</b>	7/01/2023																															
<b>PAGINA</b>	1 de 1																															
<b>REF. NORMATIVAS</b>	NTP 399.613 NTP 399.604																															
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> —		<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 3/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 4/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 6/01/2023																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">N°</th> <th style="width: 25%;">CODIGO DE DOSIFICACION</th> <th style="width: 20%;">LONGITUD PROMEDIO</th> <th style="width: 20%;">ANCHO PROMEDIO</th> <th style="width: 30%;">ALTURA PROMEDIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">DOSIFICACION 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">23.7</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">9.08</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">DOSIFICACION 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">23.7</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">9.08</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">DOSIFICACION 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">23.7</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">DOSIFICACION 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">23.7</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">9.08</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">DOSIFICACION 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">23.7</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">9.08</td> </tr> </tbody> </table>			N°	CODIGO DE DOSIFICACION	LONGITUD PROMEDIO	ANCHO PROMEDIO	ALTURA PROMEDIO	1	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.08	2	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.08	3	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.05	4	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.08	5	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.08
N°	CODIGO DE DOSIFICACION	LONGITUD PROMEDIO	ANCHO PROMEDIO	ALTURA PROMEDIO																												
1	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.08																												
2	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.08																												
3	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.05																												
4	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.08																												
5	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.08																												
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>																																
<p style="text-align: center;"><b>TECNICO LABORATORISTA</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b>  <b>TÉCNICO LABORATORISTA</b> </div>	<p style="text-align: center;"><b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b>  <b>CIP: 124922</b>  <b>JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS</b> </div>	<p style="text-align: center;"><b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b>  <b>CIP: 124922</b>  <b>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS</b> </div>																														



Figura 129

Dosificación 1312- A12.5- Variación Dimensional-28 días




UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI		FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL																															
<b>ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL J1- 28 DÍAS</b>																																			
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI" <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI				<b>CODIGO</b> <b>VERSION</b> <b>FECHA</b> <b>PAGINA</b> <b>REF.</b> <b>NORMATIVAS</b>	<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b> <b>N°01</b> <b>7/01/2023</b> <b>1 de 1</b> <b>NTP 399.613</b> <b>NTP 399.604</b>																														
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> —		<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 3/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 4/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 6/01/2023																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>CODIGO DE DOSIFICACION</th> <th>LONGITUD PROMEDIO</th> <th>ANCHO PROMEDIO</th> <th>ALTURA PROMEDIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>DOSIFICACION 1312-A12.5</td> <td>23.7</td> <td>13</td> <td>9.13</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DOSIFICACION 1312-A12.5</td> <td>23.7</td> <td>13</td> <td>9.08</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>DOSIFICACION 1312-A12.5</td> <td>23.7</td> <td>13</td> <td>9.05</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>DOSIFICACION 1312-A12.5</td> <td>23.7</td> <td>13</td> <td>9.11</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>DOSIFICACION 1312-A12.5</td> <td>23.7</td> <td>13</td> <td>9.11</td> </tr> </tbody> </table>						N°	CODIGO DE DOSIFICACION	LONGITUD PROMEDIO	ANCHO PROMEDIO	ALTURA PROMEDIO	1	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.13	2	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.08	3	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.05	4	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.11	5	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.11
N°	CODIGO DE DOSIFICACION	LONGITUD PROMEDIO	ANCHO PROMEDIO	ALTURA PROMEDIO																															
1	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.13																															
2	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.08																															
3	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.05																															
4	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.11																															
5	DOSIFICACION 1312-A12.5	23.7	13	9.11																															
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>																																			
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> <b>TÉCNICO LABORATORISTA</b>		<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> <b>CIP: 124922</b> <b>JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS</b>		<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> <b>CIP: 124922</b> <b>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS</b>																															

Figura 130

Dosificación 1313- A12.5- Variación Dimensional-28 días



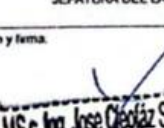
UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI		FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL																															
<b>ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL J2- 28 DÍAS</b>																																			
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI" <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI				<b>CODIGO</b> INFORME N°06-E/EQVA-AG <b>VERSION</b> N°01 <b>FECHA</b> 14/01/2023 <b>PAGINA</b> 1 de 1 <b>REF.</b> NTP 399.613 <b>NORMATIVAS</b> NTP 399.604																															
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05		<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA																																	
<b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI		<b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 10/01/2023																																	
<b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO		<b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 11/01/2023																																	
<b>REFERENCIA:</b> —		<b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 13/01/2023																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>CODIGO DE DOSIFICACION</th> <th>LONGITUD PROMEDIO</th> <th>ANCHO PROMEDIO</th> <th>ALTURA PROMEDIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>DOSIFICACION 1313-A12.5</td> <td>23.7</td> <td>13</td> <td>9.13</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DOSIFICACION 1313-A12.5</td> <td>23.7</td> <td>13</td> <td>9.08</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>DOSIFICACION 1313-A12.5</td> <td>23.7</td> <td>13</td> <td>9.08</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>DOSIFICACION 1313-A12.5</td> <td>23.7</td> <td>13</td> <td>9.09</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>DOSIFICACION 1313-A12.5</td> <td>23.7</td> <td>13</td> <td>9.09</td> </tr> </tbody> </table>						Nº	CODIGO DE DOSIFICACION	LONGITUD PROMEDIO	ANCHO PROMEDIO	ALTURA PROMEDIO	1	DOSIFICACION 1313-A12.5	23.7	13	9.13	2	DOSIFICACION 1313-A12.5	23.7	13	9.08	3	DOSIFICACION 1313-A12.5	23.7	13	9.08	4	DOSIFICACION 1313-A12.5	23.7	13	9.09	5	DOSIFICACION 1313-A12.5	23.7	13	9.09
Nº	CODIGO DE DOSIFICACION	LONGITUD PROMEDIO	ANCHO PROMEDIO	ALTURA PROMEDIO																															
1	DOSIFICACION 1313-A12.5	23.7	13	9.13																															
2	DOSIFICACION 1313-A12.5	23.7	13	9.08																															
3	DOSIFICACION 1313-A12.5	23.7	13	9.08																															
4	DOSIFICACION 1313-A12.5	23.7	13	9.09																															
5	DOSIFICACION 1313-A12.5	23.7	13	9.09																															
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>																																			
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> <b>TÉCNICO LABORATORISTA</b>		<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleodáz Sanchez Quispe</b> <b>CIP: 124922</b> <b>JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS</b>		<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleodáz Sanchez Quispe</b> <b>CIP: 124922</b> <b>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS</b>																															



Figura 131


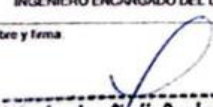
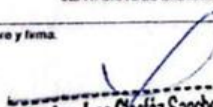
Dosificación 1322- A12.5- Variación Dimensional-28 días

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI		FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL J3- 28 DÍAS	
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI"				<b>CODIGO</b>		<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b>	
<b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RÍOS PRADO				<b>VERSION</b>		<b>N°01</b>	
<b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA				<b>FECHA</b>		<b>14/01/2023</b>	
<b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI				<b>PAGINA</b>		<b>1 de 1</b>	
				<b>REF.</b>		<b>NTP 399.613</b> <b>NTP 399.604</b>	
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05				<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA			
<b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI				<b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b>		<b>10/01/2023</b>	
<b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO				<b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b>		<b>11/01/2023</b>	
<b>REFERENCIA:</b> —				<b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b>		<b>13/01/2023</b>	

N°	CODIGO DE DOSIFICACION	LONGITUD PROMEDIO	ANCHO PROMEDIO	ALTURA PROMEDIO
1	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.08
2	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.08
3	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.05
4	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.08
5	DOSIFICACION 1322-A12.5	23.7	13	9.08

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> <b>TECNICO LABORATORISTA</b>	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe</b> <b>CIP: 124922</b> <b>JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS</b>	<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe</b> <b>CIP: 124922</b> <b>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS</b>

**ANEXO 10. ENSAYOS DE LABORATORIO – ALABEO.****Figura 132**

*Se Colocan los ladrillos para realizar el ensayo*

**Figura 133**

*Seleccionamos la Unidad a Medir*



**Figura 134**

*Se Limpia las caras con la ayuda de una brocha*

**Figura 135**

*Se toman las medidas de las diagonales*



**Figura 136**

*Las medidas se toman en ambas caras (superior e Inferior) de la Unidad*

**Figura 137**

*Se registran los datos en las hojas de registro*





Figura 138

Dosificación 1312- A12.5- Alabeo-7 días





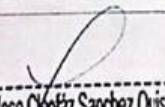
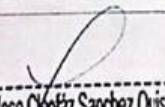



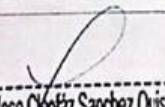

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>ENSAYO DE ALABEO J1- 7 DÍAS</b>																																																					
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI" <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCIÓN:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"><b>CODIGO</b></td> <td><b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b></td> </tr> <tr> <td><b>VERSION</b></td> <td>N°02</td> </tr> <tr> <td><b>FECHA</b></td> <td>14/01/2023</td> </tr> <tr> <td><b>PAGINA</b></td> <td>1 de 1</td> </tr> <tr> <td><b>REF.</b></td> <td>NTP 399.613 NTP 399.604</td> </tr> <tr> <td><b>NORMATIVAS</b></td> <td></td> </tr> </table>	<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b>	<b>VERSION</b>	N°02	<b>FECHA</b>	14/01/2023	<b>PAGINA</b>	1 de 1	<b>REF.</b>	NTP 399.613 NTP 399.604	<b>NORMATIVAS</b>																																										
<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b>																																																					
<b>VERSION</b>	N°02																																																					
<b>FECHA</b>	14/01/2023																																																					
<b>PAGINA</b>	1 de 1																																																					
<b>REF.</b>	NTP 399.613 NTP 399.604																																																					
<b>NORMATIVAS</b>																																																						
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03 ,M-04 ,M-05 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> ---	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERÍA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 10/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 11/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 13/01/2023																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N°</th> <th rowspan="2">Cod. Dosificación</th> <th colspan="2">Cara Superior</th> <th rowspan="2">Forma</th> <th colspan="2">Cara Inferior</th> <th rowspan="2">Forma</th> </tr> <tr> <th>Diagonal 1 (cm)</th> <th>Diagonal 2 (cm)</th> <th>Diagonal 1 (cm)</th> <th>Diagonal 2 (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Dosificación 1312-A12.5</td> <td>0.10</td> <td>0.10</td> <td>CÓNCAVO</td> <td>0.10</td> <td>0.00</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Dosificación 1312-A12.5</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>CONVEXO</td> <td>0.05</td> <td>0.00</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Dosificación 1312-A12.5</td> <td>0.10</td> <td>0.10</td> <td>CÓNCAVO</td> <td>0.10</td> <td>0.00</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Dosificación 1312-A12.5</td> <td>0.20</td> <td>0.00</td> <td>CÓNCAVO</td> <td>0.05</td> <td>0.00</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Dosificación 1312-A12.5</td> <td>0.05</td> <td>0.00</td> <td>CÓNCAVO</td> <td>0.20</td> <td>0.20</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> </tbody> </table>			N°	Cod. Dosificación	Cara Superior		Forma	Cara Inferior		Forma	Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)	Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)	1	Dosificación 1312-A12.5	0.10	0.10	CÓNCAVO	0.10	0.00	CÓNCAVO	2	Dosificación 1312-A12.5	0.00	0.00	CONVEXO	0.05	0.00	CÓNCAVO	3	Dosificación 1312-A12.5	0.10	0.10	CÓNCAVO	0.10	0.00	CÓNCAVO	4	Dosificación 1312-A12.5	0.20	0.00	CÓNCAVO	0.05	0.00	CÓNCAVO	5	Dosificación 1312-A12.5	0.05	0.00	CÓNCAVO	0.20	0.20	CÓNCAVO
N°	Cod. Dosificación	Cara Superior			Forma	Cara Inferior		Forma																																														
		Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)	Diagonal 1 (cm)		Diagonal 2 (cm)																																																
1	Dosificación 1312-A12.5	0.10	0.10	CÓNCAVO	0.10	0.00	CÓNCAVO																																															
2	Dosificación 1312-A12.5	0.00	0.00	CONVEXO	0.05	0.00	CÓNCAVO																																															
3	Dosificación 1312-A12.5	0.10	0.10	CÓNCAVO	0.10	0.00	CÓNCAVO																																															
4	Dosificación 1312-A12.5	0.20	0.00	CÓNCAVO	0.05	0.00	CÓNCAVO																																															
5	Dosificación 1312-A12.5	0.05	0.00	CÓNCAVO	0.20	0.20	CÓNCAVO																																															
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <b>TECNICO LABORATORISTA</b>                      Nombre y firma:    <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b>                      TÉCNICO LABORATORISTA                 </td> </tr> </table>	<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b>                      Nombre y firma:                        MSc. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe                      CIP: 124922                      JEFA TURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS                 </td> </tr> </table>	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  MSc. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFA TURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <b>JEFA TURA DEL LABORATORIO</b>                      Nombre y firma:                        MSc. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe                      CIP: 124922                      RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS                 </td> </tr> </table>	<b>JEFA TURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  MSc. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS																																																	
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA																																																						
<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  MSc. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFA TURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS																																																						
<b>JEFA TURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  MSc. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS																																																						

Figura 139

Dosificación 1313- A12.5- Alabeo-7 días




UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI		FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		ENSAYO DE ALABEO J2- 7 DÍAS																																																					
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO EN CALLERIA- UCAYALI"						<b>CODIGO</b> INFORME N°08-E/EQVA-AG																																																					
<b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO						<b>VERSION</b> N°02																																																					
<b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA						<b>FECHA</b> 14/01/2023																																																					
<b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI						<b>PAGINA</b> 1 de 1																																																					
						<b>REF.</b> NTP 399.613 NTP 399.604																																																					
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05						<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA																																																					
<b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV. CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI						<b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 10/01/2023																																																					
<b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO						<b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 11/01/2023																																																					
<b>REFERENCIA:</b> ---						<b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 13/01/2023																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N°</th> <th rowspan="2">Cod. Dosificación</th> <th colspan="2">Cara Superior</th> <th rowspan="2">Forma</th> <th colspan="2">Cara Inferior</th> <th rowspan="2">Forma</th> </tr> <tr> <th>Diagonal 1 (cm)</th> <th>Diagonal 2 (cm)</th> <th>Diagonal 1 (cm)</th> <th>Diagonal 2 (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>0.10</td> <td>0.10</td> <td>CONVEXO</td> <td>0.10</td> <td>0.00</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>0.10</td> <td>0.10</td> <td>CÓNCAVO</td> <td>0.00</td> <td>0.05</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>0.15</td> <td>0.15</td> <td>CÓNCAVO</td> <td>0.05</td> <td>0.00</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>---</td> <td>0.10</td> <td>0.00</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>0.10</td> <td>0.00</td> <td>CÓNCAVO</td> <td>0.00</td> <td>0.10</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> </tbody> </table>								N°	Cod. Dosificación	Cara Superior		Forma	Cara Inferior		Forma	Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)	Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)	1	Dosificación 1313-A12.5	0.10	0.10	CONVEXO	0.10	0.00	CÓNCAVO	2	Dosificación 1313-A12.5	0.10	0.10	CÓNCAVO	0.00	0.05	CÓNCAVO	3	Dosificación 1313-A12.5	0.15	0.15	CÓNCAVO	0.05	0.00	CÓNCAVO	4	Dosificación 1313-A12.5	0.00	0.00	---	0.10	0.00	CÓNCAVO	5	Dosificación 1313-A12.5	0.10	0.00	CÓNCAVO	0.00	0.10	CÓNCAVO
N°	Cod. Dosificación	Cara Superior		Forma	Cara Inferior		Forma																																																				
		Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)		Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)																																																					
1	Dosificación 1313-A12.5	0.10	0.10	CONVEXO	0.10	0.00	CÓNCAVO																																																				
2	Dosificación 1313-A12.5	0.10	0.10	CÓNCAVO	0.00	0.05	CÓNCAVO																																																				
3	Dosificación 1313-A12.5	0.15	0.15	CÓNCAVO	0.05	0.00	CÓNCAVO																																																				
4	Dosificación 1313-A12.5	0.00	0.00	---	0.10	0.00	CÓNCAVO																																																				
5	Dosificación 1313-A12.5	0.10	0.00	CÓNCAVO	0.00	0.10	CÓNCAVO																																																				
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL																																																											
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA		<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma  <b>MSc. Ing. Jose Cleodáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFE TURNO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS		<b>JEFE TURNO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma  <b>MSc. Ing. Jose Cleodáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS																																																							



Figura 140

Dosificación 1322- A12.5- Alabeo-7 días



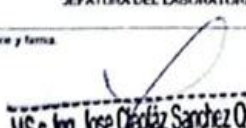
UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI		FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ENSAYO DE ALABEO J3- 7 DÍAS																																																					
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO EN CALLERIA- UCAYALI"						<b>CODIGO</b> INFORME N°06-E/EQVA-AQ																																																					
<b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO						<b>VERSION</b> N°02																																																					
<b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA						<b>FECHA</b> 14/01/2023																																																					
<b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI						<b>PAGINA</b> 1 de 1																																																					
						<b>REF.</b> NTP 399.613 NTP 399.604																																																					
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05						<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA																																																					
<b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV. CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI						<b>FECHA DEL MUESTRO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 10/01/2023																																																					
<b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO						<b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO:</b> 11/01/2023																																																					
<b>REFERENCIA:</b> —						<b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO:</b> 13/01/2023																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N°</th> <th rowspan="2">Cod. Dosificación</th> <th colspan="2">Cara Superior</th> <th rowspan="2">Forma</th> <th colspan="2">Cara Inferior</th> <th rowspan="2">Forma</th> </tr> <tr> <th>Diagonal 1 (cm)</th> <th>Diagonal 2 (cm)</th> <th>Diagonal 1 (cm)</th> <th>Diagonal 2 (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Dosificación 1322-A12.5</td> <td>0.10</td> <td>0.10</td> <td>CONVEXO</td> <td>0.10</td> <td>0.00</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Dosificación 1322-A12.5</td> <td>0.10</td> <td>0.10</td> <td>CÓNCAVO</td> <td>0.00</td> <td>0.05</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Dosificación 1322-A12.5</td> <td>0.15</td> <td>0.15</td> <td>CÓNCAVO</td> <td>0.05</td> <td>0.00</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Dosificación 1322-A12.5</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>—</td> <td>0.10</td> <td>0.00</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Dosificación 1322-A12.5</td> <td>0.10</td> <td>0.00</td> <td>CÓNCAVO</td> <td>0.00</td> <td>0.10</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> </tbody> </table>								N°	Cod. Dosificación	Cara Superior		Forma	Cara Inferior		Forma	Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)	Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)	1	Dosificación 1322-A12.5	0.10	0.10	CONVEXO	0.10	0.00	CÓNCAVO	2	Dosificación 1322-A12.5	0.10	0.10	CÓNCAVO	0.00	0.05	CÓNCAVO	3	Dosificación 1322-A12.5	0.15	0.15	CÓNCAVO	0.05	0.00	CÓNCAVO	4	Dosificación 1322-A12.5	0.00	0.00	—	0.10	0.00	CÓNCAVO	5	Dosificación 1322-A12.5	0.10	0.00	CÓNCAVO	0.00	0.10	CÓNCAVO
N°	Cod. Dosificación	Cara Superior		Forma	Cara Inferior		Forma																																																				
		Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)		Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)																																																					
1	Dosificación 1322-A12.5	0.10	0.10	CONVEXO	0.10	0.00	CÓNCAVO																																																				
2	Dosificación 1322-A12.5	0.10	0.10	CÓNCAVO	0.00	0.05	CÓNCAVO																																																				
3	Dosificación 1322-A12.5	0.15	0.15	CÓNCAVO	0.05	0.00	CÓNCAVO																																																				
4	Dosificación 1322-A12.5	0.00	0.00	—	0.10	0.00	CÓNCAVO																																																				
5	Dosificación 1322-A12.5	0.10	0.00	CÓNCAVO	0.00	0.10	CÓNCAVO																																																				
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>																																																											
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA		<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Odeáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFE DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS		<b>JEFE DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Odeáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS																																																							

Figura 141

Dosificación 1312- A12.5- Alabeo-14 días


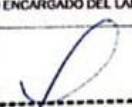
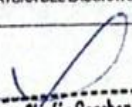
UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI		FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		ENSAYO DE ALABEO J1- 14 DÍAS	
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI" <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI						<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b>
						<b>VERSION</b>	N°02
						<b>FECHA</b>	21/01/2023
						<b>PAGINA</b>	1 de 1
						<b>REF.</b>	NTP 399.613 NTP 399.604
						<b>NORMATIVAS</b>	
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> —				<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 17/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 18/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 20/01/2023			
N°	Cod. Dosificación	Cara Superior		Forma	Cara Inferior		Forma
		Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)		Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)	
1	Dosificación 1312-A12.5	0.09	0.09	CÓNCAVO	0.09	0.00	CÓNCAVO
2	Dosificación 1312-A12.5	0.09	0.00	CONVEJO	0.04	0.00	CÓNCAVO
3	Dosificación 1312-A12.5	0.09	0.09	CÓNCAVO	0.09	0.00	CÓNCAVO
4	Dosificación 1312-A12.5	0.19	0.00	CÓNCAVO	0.04	0.00	CÓNCAVO
5	Dosificación 1312-A12.5	0.04	0.00	CÓNCAVO	0.19	0.19	CÓNCAVO
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL							
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor María Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA		<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS		<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS			



Figura 142

Dosificación 1313- A12.5- Alabeo-14 días




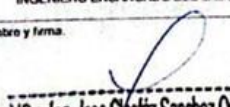
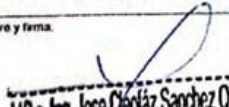


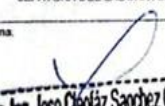
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL <b>ENSAYO DE ALABEO J2- 14 DÍAS</b>																																																					
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI" <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">CODIGO</td> <td>INFORME N°06-E/EQVA-AG</td> </tr> <tr> <td>VERSION</td> <td>N°02</td> </tr> <tr> <td>FECHA</td> <td>21/01/2023</td> </tr> <tr> <td>PAGINA</td> <td>1 de 1</td> </tr> <tr> <td>REF.</td> <td>NTP 399.613 NTP 399.604</td> </tr> <tr> <td>NORMATIVAS</td> <td></td> </tr> </table>	CODIGO	INFORME N°06-E/EQVA-AG	VERSION	N°02	FECHA	21/01/2023	PAGINA	1 de 1	REF.	NTP 399.613 NTP 399.604	NORMATIVAS																																										
CODIGO	INFORME N°06-E/EQVA-AG																																																					
VERSION	N°02																																																					
FECHA	21/01/2023																																																					
PAGINA	1 de 1																																																					
REF.	NTP 399.613 NTP 399.604																																																					
NORMATIVAS																																																						
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> —	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 17/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 18/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 20/01/2023																																																					
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N°</th> <th rowspan="2">Cod. Dosificación</th> <th colspan="2">Cara Superior</th> <th rowspan="2">Forma</th> <th colspan="2">Cara Inferior</th> <th rowspan="2">Forma</th> </tr> <tr> <th>Diagonal 1 (cm)</th> <th>Diagonal 2 (cm)</th> <th>Diagonal 1 (cm)</th> <th>Diagonal 2 (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>0.09</td> <td>0.09</td> <td>CONVEXO</td> <td>0.09</td> <td>0.00</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>0.09</td> <td>0.09</td> <td>CÓNCAVO</td> <td>0.00</td> <td>0.04</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>0.14</td> <td>0.14</td> <td>CÓNCAVO</td> <td>0.04</td> <td>0.00</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>.....</td> <td>0.09</td> <td>0.00</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>0.09</td> <td>0.00</td> <td>CÓNCAVO</td> <td>0.00</td> <td>0.09</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> </tbody> </table>			N°	Cod. Dosificación	Cara Superior		Forma	Cara Inferior		Forma	Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)	Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)	1	Dosificación 1313-A12.5	0.09	0.09	CONVEXO	0.09	0.00	CÓNCAVO	2	Dosificación 1313-A12.5	0.09	0.09	CÓNCAVO	0.00	0.04	CÓNCAVO	3	Dosificación 1313-A12.5	0.14	0.14	CÓNCAVO	0.04	0.00	CÓNCAVO	4	Dosificación 1313-A12.5	0.00	0.00	.....	0.09	0.00	CÓNCAVO	5	Dosificación 1313-A12.5	0.09	0.00	CÓNCAVO	0.00	0.09	CÓNCAVO
N°	Cod. Dosificación	Cara Superior			Forma	Cara Inferior		Forma																																														
		Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)	Diagonal 1 (cm)		Diagonal 2 (cm)																																																
1	Dosificación 1313-A12.5	0.09	0.09	CONVEXO	0.09	0.00	CÓNCAVO																																															
2	Dosificación 1313-A12.5	0.09	0.09	CÓNCAVO	0.00	0.04	CÓNCAVO																																															
3	Dosificación 1313-A12.5	0.14	0.14	CÓNCAVO	0.04	0.00	CÓNCAVO																																															
4	Dosificación 1313-A12.5	0.00	0.00	.....	0.09	0.00	CÓNCAVO																																															
5	Dosificación 1313-A12.5	0.09	0.00	CÓNCAVO	0.00	0.09	CÓNCAVO																																															
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>																																																						
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>M.Sc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>M.Sc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS																																																				

Figura 143

Dosificación 1322- A12.5- Alabeo-14 días

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI		FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		ENSAYO DE ALABEO J3- 14 DÍAS	
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO EN CALLERIA- UCAYALI"						<b>CODIGO</b> <b>VERSION</b> N°02 <b>FECHA</b> 21/01/2023 <b>PAGINA</b> 1 de 1 <b>REF.</b> NTP 399.613 <b>NORMATIVAS</b> NTP 399.604	
<b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA <b>BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO</b> <b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI							
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> ---				<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 17/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 18/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 20/01/2023			
N°	Cod. Dosificación	Cara Superior		Forma	Cara Inferior		Forma
		Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)		Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)	
1	Dosificación 1322-A12.5	0.09	0.09	CONVEXO	0.09	0.00	CÓNCAVO
2	Dosificación 1322-A12.5	0.09	0.09	CÓNCAVO	0.00	0.04	CÓNCAVO
3	Dosificación 1322-A12.5	0.14	0.14	CÓNCAVO	0.04	0.00	CÓNCAVO
4	Dosificación 1322-A12.5	0.00	0.00	-----	0.09	0.00	CÓNCAVO
5	Dosificación 1322-A12.5	0.09	0.00	CÓNCAVO	0.00	0.09	CÓNCAVO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor María Guerrero Facundo</b> <b>TÉCNICO LABORATORISTA</b>	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> <b>CIP: 124922</b> <b>JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS</b>	<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> <b>CIP: 124922</b> <b>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS</b>



Página 1



Figura 144

Dosificación 1312- A12.5- Alabeo-28 días

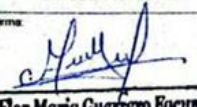


GFFM

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>ENSAYO DE ALABEO J1- 28 DÍAS</b>												
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI" <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>CODIGO</b></td> <td><b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b></td> </tr> <tr> <td><b>VERSION</b></td> <td><b>N°02</b></td> </tr> <tr> <td><b>FECHA</b></td> <td><b>28/01/2023</b></td> </tr> <tr> <td><b>PAGINA</b></td> <td><b>1 de 1</b></td> </tr> <tr> <td><b>REF.</b></td> <td><b>NTP 399.613</b></td> </tr> <tr> <td><b>NORMATIVAS</b></td> <td><b>NTP 399.604</b></td> </tr> </table>	<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b>	<b>VERSION</b>	<b>N°02</b>	<b>FECHA</b>	<b>28/01/2023</b>	<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>	<b>REF.</b>	<b>NTP 399.613</b>	<b>NORMATIVAS</b>	<b>NTP 399.604</b>
<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b>												
<b>VERSION</b>	<b>N°02</b>												
<b>FECHA</b>	<b>28/01/2023</b>												
<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>												
<b>REF.</b>	<b>NTP 399.613</b>												
<b>NORMATIVAS</b>	<b>NTP 399.604</b>												
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> ---	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 24/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 25/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 27/01/2023												

N°	Cod. Dosificación	Cara Superior		Forma	Cara Inferior		Forma
		Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)		Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)	
1	Dosificación 1312-A12.5	0.09	0.09	CÓNCAVO	0.09	0.00	CÓNCAVO
2	Dosificación 1312-A12.5	0.09	0.00	CONVEXO	0.04	0.00	CÓNCAVO
3	Dosificación 1312-A12.5	0.09	0.09	CÓNCAVO	0.09	0.00	CÓNCAVO
4	Dosificación 1312-A12.5	0.19	0.00	CÓNCAVO	0.04	0.00	CÓNCAVO
5	Dosificación 1312-A12.5	0.04	0.00	CÓNCAVO	0.19	0.19	CÓNCAVO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleotáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleotáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Página 1

Figura 145

Dosificación 1313- A12.5- Alabeo-28 días













	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>ENSAYO DE ALABEO J2- 28 DÍAS</b>																																																					
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO EN CALLERIA- UCAYALI" <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCIÓN:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td><b>CODIGO</b></td> <td><b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b></td> </tr> <tr> <td><b>VERSION</b></td> <td>N°02</td> </tr> <tr> <td><b>FECHA</b></td> <td>28/01/2023</td> </tr> <tr> <td><b>PAGINA</b></td> <td>1 de 1</td> </tr> <tr> <td><b>REF.</b></td> <td>NTP 399.613 NTP 399.604</td> </tr> <tr> <td><b>NORMATIVAS</b></td> <td></td> </tr> </table>	<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b>	<b>VERSION</b>	N°02	<b>FECHA</b>	28/01/2023	<b>PAGINA</b>	1 de 1	<b>REF.</b>	NTP 399.613 NTP 399.604	<b>NORMATIVAS</b>																																										
<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b>																																																					
<b>VERSION</b>	N°02																																																					
<b>FECHA</b>	28/01/2023																																																					
<b>PAGINA</b>	1 de 1																																																					
<b>REF.</b>	NTP 399.613 NTP 399.604																																																					
<b>NORMATIVAS</b>																																																						
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> —	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERÍA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 24/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 25/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 27/01/2023																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N°</th> <th rowspan="2">Cod. Dosificación</th> <th colspan="2">Cara Superior</th> <th rowspan="2">Forma</th> <th colspan="2">Cara Inferior</th> <th rowspan="2">Forma</th> </tr> <tr> <th>Diagonal 1 (cm)</th> <th>Diagonal 2 (cm)</th> <th>Diagonal 1 (cm)</th> <th>Diagonal 2 (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>0.09</td> <td>0.09</td> <td>CONVEXO</td> <td>0.09</td> <td>0.00</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>0.09</td> <td>0.09</td> <td>CÓNCAVO</td> <td>0.00</td> <td>0.04</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>0.14</td> <td>0.14</td> <td>CÓNCAVO</td> <td>0.04</td> <td>0.00</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>-----</td> <td>0.09</td> <td>0.00</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>0.09</td> <td>0.00</td> <td>CÓNCAVO</td> <td>0.00</td> <td>0.09</td> <td>CÓNCAVO</td> </tr> </tbody> </table>			N°	Cod. Dosificación	Cara Superior		Forma	Cara Inferior		Forma	Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)	Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)	1	Dosificación 1313-A12.5	0.09	0.09	CONVEXO	0.09	0.00	CÓNCAVO	2	Dosificación 1313-A12.5	0.09	0.09	CÓNCAVO	0.00	0.04	CÓNCAVO	3	Dosificación 1313-A12.5	0.14	0.14	CÓNCAVO	0.04	0.00	CÓNCAVO	4	Dosificación 1313-A12.5	0.00	0.00	-----	0.09	0.00	CÓNCAVO	5	Dosificación 1313-A12.5	0.09	0.00	CÓNCAVO	0.00	0.09	CÓNCAVO
N°	Cod. Dosificación	Cara Superior			Forma	Cara Inferior		Forma																																														
		Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)	Diagonal 1 (cm)		Diagonal 2 (cm)																																																
1	Dosificación 1313-A12.5	0.09	0.09	CONVEXO	0.09	0.00	CÓNCAVO																																															
2	Dosificación 1313-A12.5	0.09	0.09	CÓNCAVO	0.00	0.04	CÓNCAVO																																															
3	Dosificación 1313-A12.5	0.14	0.14	CÓNCAVO	0.04	0.00	CÓNCAVO																																															
4	Dosificación 1313-A12.5	0.00	0.00	-----	0.09	0.00	CÓNCAVO																																															
5	Dosificación 1313-A12.5	0.09	0.00	CÓNCAVO	0.00	0.09	CÓNCAVO																																															
<b>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <b>TECNICO LABORATORISTA</b>                      Nombre y firma:    <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b>                      TÉCNICO LABORATORISTA                 </td> </tr> </table>	<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b>                      Nombre y firma:    <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b>                      CIP: 124922                      JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS                 </td> </tr> </table>	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b>                      Nombre y firma:    <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b>                      CIP: 124922                      RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS                 </td> </tr> </table>	<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS																																																	
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA																																																						
<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS																																																						
<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS																																																						
Página 1																																																						



Figura 146

Dosificación 1322- A12.5- Alabeo-28 días

GFFM




**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI**

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**ENSAYO DE ALABEO J3- 28 DÍAS**



---

**PROYECTO:** "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO EN CALLERIA- UCAYALI"

**SOLICITANTE:** BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA  
BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO

**ATENCION:** GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA

**UBICACIÓN:** PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI

<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b>
<b>VERSION</b>	N°02
<b>FECHA</b>	28/01/2023
<b>PAGINA</b>	1 de 1
<b>REF.</b>	NTP 399.613 NTP 399.604
<b>NORMATIVAS</b>	

---

**N° DE MUESTRA:** M-01, M-02, M-03, M-04, M-05

**PROCEDENCIA:** DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI

**MATERIAL:** UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO

**REFERENCIA:** —

**OBJETO DEL ENSAYO:** UNIDADES DE ALBAÑILERIA

**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:** 24/01/2023

**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :** 25/01/2023

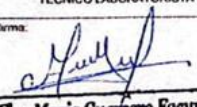
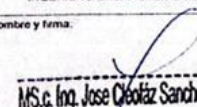
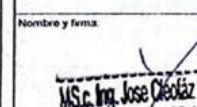
**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :** 27/01/2023

---

N°	Cod. Dosificación	Cara Superior		Forma	Cara Inferior		Forma
		Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)		Diagonal 1 (cm)	Diagonal 2 (cm)	
1	Dosificación 1322-A12.5	0.09	0.09	CONVEXO	0.09	0.00	CÓNCAVO
2	Dosificación 1322-A12.5	0.09	0.09	CÓNCAVO	0.00	0.04	CÓNCAVO
3	Dosificación 1322-A12.5	0.14	0.14	CÓNCAVO	0.04	0.00	CÓNCAVO
4	Dosificación 1322-A12.5	0.00	0.00	-----	0.09	0.00	CÓNCAVO
5	Dosificación 1322-A12.5	0.09	0.00	CÓNCAVO	0.00	0.09	CÓNCAVO

---

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

<p style="text-align: center;"><b>TECNICO LABORATORISTA</b></p> <p>Nombre y firma:</p>  <p style="text-align: center;"><b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TECNICO LABORATORISTA</p>	<p style="text-align: center;"><b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b></p> <p>Nombre y firma:</p>  <p style="text-align: center;"><b>MSc. Ing. Jose Chelotaz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS</p>	<p style="text-align: center;"><b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b></p> <p>Nombre y firma:</p>  <p style="text-align: center;"><b>MSc. Ing. Jose Chelotaz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS</p>
--	---	---

Página 1

**ANEXO 11. ENSAYOS DE LABORATORIO – CONTENIDO DE HUMEDAD.****Figura 147**

*Se Identifican los ladrillos para realizar el ensayo*

**Figura 148**

*Las Unidades se colocan en el Horno*



**Figura 149**

*Se colocan a una temperatura de 110° por 24 horas*



**Figura 150**

*Luego de las 24 horas, se colocan a enfriarse por 4 horas más.*



**Figura 151**

*Pasado las 4 horas, se registra el peso seco.*

**Figura 152**

*Luego se sumergen las Unidades de Albañilería en agua*





**Figura 153**

*Las Unidades se mantienen sumergidas por 24 horas más*

**Figura 154**

*Se Registra el peso húmedo dentro de los 5 minutos de sacados del agua*



Figura 155

Dosificación 1312- A12.5- Humedad-7 días




UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI		FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		CONTENIDO DE HUMEDAD J1- 7 DÍAS																									
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERIA- UCAYALI"				<b>CODIGO</b>		<b>INFORME N°06-E/QVA-AG</b>																									
<b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO				<b>VERSION</b>		N°03																									
<b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA				<b>FECHA</b>		30/1/2023																									
<b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI				<b>PAGINA</b>		1 de 1																									
				<b>REF.</b>		NTP 399.613 NTP 399.604																									
				<b>NORMATIVAS</b>																											
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05				<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERÍA																											
<b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV. CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI				<b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 30/12/2022																											
<b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO				<b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO:</b> 31/12/2022																											
<b>REFERENCIA:</b> —				<b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO:</b> 2/01/2023																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>Cod. Dosificación</th> <th>PESO SECO (GR)</th> <th>PESO SATURADO (GR)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Dosificación 1312-A12.5</td> <td>4,473.90</td> <td>5,152.00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Dosificación 1312-A12.5</td> <td>4,641.30</td> <td>5,293.50</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Dosificación 1312-A12.5</td> <td>4,620.50</td> <td>5,263.70</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Dosificación 1312-A12.5</td> <td>4,789.30</td> <td>5,432.40</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Dosificación 1312-A12.5</td> <td>4,718.30</td> <td>5,311.20</td> </tr> </tbody> </table>								N°	Cod. Dosificación	PESO SECO (GR)	PESO SATURADO (GR)	1	Dosificación 1312-A12.5	4,473.90	5,152.00	2	Dosificación 1312-A12.5	4,641.30	5,293.50	3	Dosificación 1312-A12.5	4,620.50	5,263.70	4	Dosificación 1312-A12.5	4,789.30	5,432.40	5	Dosificación 1312-A12.5	4,718.30	5,311.20
N°	Cod. Dosificación	PESO SECO (GR)	PESO SATURADO (GR)																												
1	Dosificación 1312-A12.5	4,473.90	5,152.00																												
2	Dosificación 1312-A12.5	4,641.30	5,293.50																												
3	Dosificación 1312-A12.5	4,620.50	5,263.70																												
4	Dosificación 1312-A12.5	4,789.30	5,432.40																												
5	Dosificación 1312-A12.5	4,718.30	5,311.20																												
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>																															
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor María Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA		<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>M.Sc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS		<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>M.Sc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS																											

Figura 156

Dosificación 1313- A12.5- Humedad-7 días



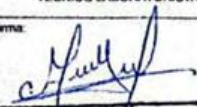
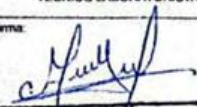
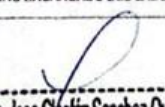
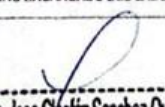
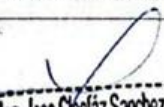
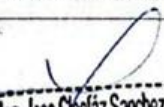
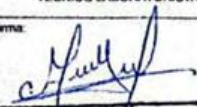
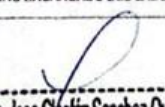
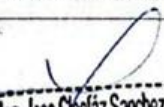
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>CONTENIDO DE HUMEDAD J2- 7 DÍAS</b>																									
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI" <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>CODIGO</b></td> <td><b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b></td> </tr> <tr> <td><b>VERSION</b></td> <td>N°03</td> </tr> <tr> <td><b>FECHA</b></td> <td>3/01/2023</td> </tr> <tr> <td><b>PAGINA</b></td> <td>1 de 1</td> </tr> <tr> <td><b>REF.</b></td> <td>NTP 399.613 NTP 399.604</td> </tr> <tr> <td><b>NORMATIVAS</b></td> <td></td> </tr> </table>	<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b>	<b>VERSION</b>	N°03	<b>FECHA</b>	3/01/2023	<b>PAGINA</b>	1 de 1	<b>REF.</b>	NTP 399.613 NTP 399.604	<b>NORMATIVAS</b>														
<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b>																									
<b>VERSION</b>	N°03																									
<b>FECHA</b>	3/01/2023																									
<b>PAGINA</b>	1 de 1																									
<b>REF.</b>	NTP 399.613 NTP 399.604																									
<b>NORMATIVAS</b>																										
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> —	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 30/12/2022 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 31/12/2022 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 2/01/2023																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">N°</th> <th style="width: 25%;">Cod. Dosificación</th> <th style="width: 25%;">PESO SECO (GR)</th> <th style="width: 25%;">PESO SATURADO (GR)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1313-A12.5</td> <td style="text-align: center;">4,704.80</td> <td style="text-align: center;">5,383.30</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1313-A12.5</td> <td style="text-align: center;">4,350.20</td> <td style="text-align: center;">5,048.30</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1313-A12.5</td> <td style="text-align: center;">4,760.00</td> <td style="text-align: center;">5,405.90</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1313-A12.5</td> <td style="text-align: center;">4,613.80</td> <td style="text-align: center;">5,301.20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1313-A12.5</td> <td style="text-align: center;">4,869.70</td> <td style="text-align: center;">5,518.00</td> </tr> </tbody> </table>			N°	Cod. Dosificación	PESO SECO (GR)	PESO SATURADO (GR)	1	Dosificación 1313-A12.5	4,704.80	5,383.30	2	Dosificación 1313-A12.5	4,350.20	5,048.30	3	Dosificación 1313-A12.5	4,760.00	5,405.90	4	Dosificación 1313-A12.5	4,613.80	5,301.20	5	Dosificación 1313-A12.5	4,869.70	5,518.00
N°	Cod. Dosificación	PESO SECO (GR)	PESO SATURADO (GR)																							
1	Dosificación 1313-A12.5	4,704.80	5,383.30																							
2	Dosificación 1313-A12.5	4,350.20	5,048.30																							
3	Dosificación 1313-A12.5	4,760.00	5,405.90																							
4	Dosificación 1313-A12.5	4,613.80	5,301.20																							
5	Dosificación 1313-A12.5	4,869.70	5,518.00																							
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <b>TECNICO LABORATORISTA</b>                      Nombre y firma:    <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b>                      TÉCNICO LABORATORISTA                 </td> </tr> </table>	<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b>                      Nombre y firma:    <b>MSc. Ing. Jose Cleotáz Sanchez Quispe</b>                      CIP: 124922                      JEFAURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS                 </td> </tr> </table>	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleotáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFAURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b>                      Nombre y firma:    <b>MSc. Ing. Jose Cleotáz Sanchez Quispe</b>                      CIP: 124922                      RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS                 </td> </tr> </table>	<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleotáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS																					
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA																										
<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleotáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFAURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS																										
<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleotáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS																										



Figura 157

Dosificación 1322- A12.5- Humedad-7 días

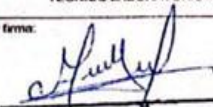
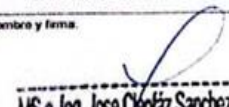
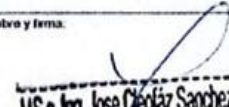
UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI		FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL																									
CONTENIDO DE HUMEDAD J3- 7 DÍAS																													
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERIA- UCAYALI" <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI				<b>CODIGO</b> <b>VERSION</b> <b>FECHA</b> <b>PAGINA</b> <b>REF.</b> <b>NORMATIVAS</b>	<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b> <b>N°03</b> <b>3/01/2023</b> <b>1 de 1</b> <b>NTP 399.613</b> <b>NTP 399.604</b>																								
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV. CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> —		<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBANILERIA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 30/12/2022 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 31/12/2022 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 2/01/2023																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>Cod. Dosificación</th> <th>PESO SECO (GR)</th> <th>PESO SATURADO (GR)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Dosificación 1322-A12.5</td> <td>4,616.40</td> <td>5,326.10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Dosificación 1322-A12.5</td> <td>4,594.60</td> <td>5,321.80</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Dosificación 1322-A12.5</td> <td>4,629.10</td> <td>5,319.40</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Dosificación 1322-A12.5</td> <td>4,742.90</td> <td>5,417.60</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Dosificación 1322-A12.5</td> <td>4,761.80</td> <td>5,398.80</td> </tr> </tbody> </table>						Nº	Cod. Dosificación	PESO SECO (GR)	PESO SATURADO (GR)	1	Dosificación 1322-A12.5	4,616.40	5,326.10	2	Dosificación 1322-A12.5	4,594.60	5,321.80	3	Dosificación 1322-A12.5	4,629.10	5,319.40	4	Dosificación 1322-A12.5	4,742.90	5,417.60	5	Dosificación 1322-A12.5	4,761.80	5,398.80
Nº	Cod. Dosificación	PESO SECO (GR)	PESO SATURADO (GR)																										
1	Dosificación 1322-A12.5	4,616.40	5,326.10																										
2	Dosificación 1322-A12.5	4,594.60	5,321.80																										
3	Dosificación 1322-A12.5	4,629.10	5,319.40																										
4	Dosificación 1322-A12.5	4,742.90	5,417.60																										
5	Dosificación 1322-A12.5	4,761.80	5,398.80																										
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>																													
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> <b>TÉCNICO LABORATORISTA</b>		<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> <b>CIP: 124922</b> <b>JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS</b>		<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> <b>CIP: 124922</b> <b>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS</b>																									

Figura 158

Dosificación 1312- A12.5- Humedad-14 días





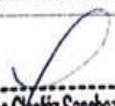
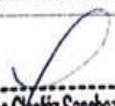
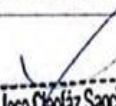
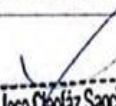

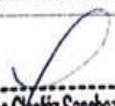
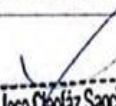
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL <b>CONTENIDO DE HUMEDAD J1- 14 DÍAS</b>																									
<b>PROYECTO:</b> DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO EN CALLERIA- UCAYALI <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCIÓN:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;"><b>CODIGO</b></td> <td><b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b></td> </tr> <tr> <td><b>VERSION</b></td> <td>N°03</td> </tr> <tr> <td><b>FECHA</b></td> <td>10/01/2023</td> </tr> <tr> <td><b>PAGINA</b></td> <td>1 de 1</td> </tr> <tr> <td><b>REF.</b></td> <td>NTP 399.813 NTP 399.604</td> </tr> <tr> <td><b>NORMATIVAS</b></td> <td></td> </tr> </table>	<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b>	<b>VERSION</b>	N°03	<b>FECHA</b>	10/01/2023	<b>PAGINA</b>	1 de 1	<b>REF.</b>	NTP 399.813 NTP 399.604	<b>NORMATIVAS</b>														
<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b>																									
<b>VERSION</b>	N°03																									
<b>FECHA</b>	10/01/2023																									
<b>PAGINA</b>	1 de 1																									
<b>REF.</b>	NTP 399.813 NTP 399.604																									
<b>NORMATIVAS</b>																										
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV. CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> ---	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 6/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 7/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 9/01/2023																									
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:5%;">N°</th> <th style="width:20%;">Cod. Dosificación</th> <th style="width:20%;">PESO SECO (GR)</th> <th style="width:20%;">PESO SATURADO (GR)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1312-A12.5</td> <td style="text-align: center;">5,340.90</td> <td style="text-align: center;">5,489.90</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1312-A12.5</td> <td style="text-align: center;">4,854.50</td> <td style="text-align: center;">5,223.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1312-A12.5</td> <td style="text-align: center;">4,909.70</td> <td style="text-align: center;">5,388.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1312-A12.5</td> <td style="text-align: center;">5,087.50</td> <td style="text-align: center;">5,484.10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1312-A12.5</td> <td style="text-align: center;">4,739.10</td> <td style="text-align: center;">5,185.10</td> </tr> </tbody> </table>			N°	Cod. Dosificación	PESO SECO (GR)	PESO SATURADO (GR)	1	Dosificación 1312-A12.5	5,340.90	5,489.90	2	Dosificación 1312-A12.5	4,854.50	5,223.00	3	Dosificación 1312-A12.5	4,909.70	5,388.00	4	Dosificación 1312-A12.5	5,087.50	5,484.10	5	Dosificación 1312-A12.5	4,739.10	5,185.10
N°	Cod. Dosificación	PESO SECO (GR)	PESO SATURADO (GR)																							
1	Dosificación 1312-A12.5	5,340.90	5,489.90																							
2	Dosificación 1312-A12.5	4,854.50	5,223.00																							
3	Dosificación 1312-A12.5	4,909.70	5,388.00																							
4	Dosificación 1312-A12.5	5,087.50	5,484.10																							
5	Dosificación 1312-A12.5	4,739.10	5,185.10																							
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>																										
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <b>TECNICO LABORATORISTA</b>                      Nombre y firma:    <b>Flor María Guerrero Facundo</b>                      TÉCNICO LABORATORISTA                 </td> </tr> </table>	<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor María Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b>                      Nombre y firma:    <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b>                      CIP: 124922                      JEFAURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS                 </td> </tr> </table>	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFAURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <b>JEFAURA DEL LABORATORIO</b>                      Nombre y firma:    <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b>                      CIP: 124922                      RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS                 </td> </tr> </table>	<b>JEFAURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS																					
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor María Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA																										
<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFAURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS																										
<b>JEFAURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS																										

Figura 159

Dosificación 1313- A12.5- Humedad-14 días












	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>CONTENIDO DE HUMEDAD J2- 14 DÍAS</b>																									
<b>PROYECTO:</b> DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCIÓN:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;"><b>CODIGO</b></td> <td><b>INFORME N°08-E/EQVA-AG</b></td> </tr> <tr> <td><b>VERSION</b></td> <td>N°03</td> </tr> <tr> <td><b>FECHA</b></td> <td>10/01/2023</td> </tr> <tr> <td><b>PAGINA</b></td> <td>1 de 1</td> </tr> <tr> <td><b>REF.</b></td> <td>NTP 399.613 NTP 399.604</td> </tr> <tr> <td><b>NORMATIVAS</b></td> <td></td> </tr> </table>	<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°08-E/EQVA-AG</b>	<b>VERSION</b>	N°03	<b>FECHA</b>	10/01/2023	<b>PAGINA</b>	1 de 1	<b>REF.</b>	NTP 399.613 NTP 399.604	<b>NORMATIVAS</b>														
<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°08-E/EQVA-AG</b>																									
<b>VERSION</b>	N°03																									
<b>FECHA</b>	10/01/2023																									
<b>PAGINA</b>	1 de 1																									
<b>REF.</b>	NTP 399.613 NTP 399.604																									
<b>NORMATIVAS</b>																										
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV. CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> ---	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 6/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 7/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 9/01/2023																									
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:5%;">N°</th> <th style="width:25%;">Cod. Dosificación</th> <th style="width:25%;">PESO SECO (GR)</th> <th style="width:25%;">PESO SATURADO (GR)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1313-A12.5</td> <td style="text-align: center;">5,253.10</td> <td style="text-align: center;">5,628.60</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1313-A12.5</td> <td style="text-align: center;">5,202.20</td> <td style="text-align: center;">5,581.80</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1313-A12.5</td> <td style="text-align: center;">4,917.10</td> <td style="text-align: center;">5,391.70</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1313-A12.5</td> <td style="text-align: center;">5,305.00</td> <td style="text-align: center;">5,695.60</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1313-A12.5</td> <td style="text-align: center;">5,245.40</td> <td style="text-align: center;">5,562.20</td> </tr> </tbody> </table>			N°	Cod. Dosificación	PESO SECO (GR)	PESO SATURADO (GR)	1	Dosificación 1313-A12.5	5,253.10	5,628.60	2	Dosificación 1313-A12.5	5,202.20	5,581.80	3	Dosificación 1313-A12.5	4,917.10	5,391.70	4	Dosificación 1313-A12.5	5,305.00	5,695.60	5	Dosificación 1313-A12.5	5,245.40	5,562.20
N°	Cod. Dosificación	PESO SECO (GR)	PESO SATURADO (GR)																							
1	Dosificación 1313-A12.5	5,253.10	5,628.60																							
2	Dosificación 1313-A12.5	5,202.20	5,581.80																							
3	Dosificación 1313-A12.5	4,917.10	5,391.70																							
4	Dosificación 1313-A12.5	5,305.00	5,695.60																							
5	Dosificación 1313-A12.5	5,245.40	5,562.20																							
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>																										
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <b>TECNICO LABORATORISTA</b>                      Nombre y firma:    <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b>                      TÉCNICO LABORATORISTA                 </td> </tr> </table>	<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b>                      Nombre y firma:    <b>MSc. Ing. Jose Cleodáz Sanchez Quispe</b>                      CIP: 124922                      JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS                 </td> </tr> </table>	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleodáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b>                      Nombre y firma:    <b>MSc. Ing. Jose Cleodáz Sanchez Quispe</b>                      CIP: 124922                      RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS                 </td> </tr> </table>	<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleodáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS																					
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA																										
<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleodáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS																										
<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleodáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS																										



Figura 160

Dosificación 1322- A12.5- Humedad-14 días







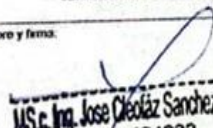
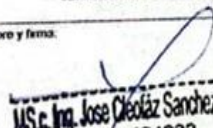


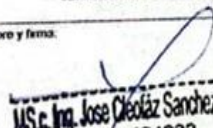
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>CONTENIDO DE HUMEDAD J3- 14 DÍAS</b>																									
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI" <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:15%;"><b>CODIGO</b></td> <td><b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b></td> </tr> <tr> <td><b>VERSION</b></td> <td>N°03</td> </tr> <tr> <td><b>FECHA</b></td> <td>10/01/2023</td> </tr> <tr> <td><b>PAGINA</b></td> <td>1 de 1</td> </tr> <tr> <td><b>REF.</b></td> <td>NTP 399.813 NTP 399.604</td> </tr> <tr> <td><b>NORMATIVAS</b></td> <td></td> </tr> </table>	<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b>	<b>VERSION</b>	N°03	<b>FECHA</b>	10/01/2023	<b>PAGINA</b>	1 de 1	<b>REF.</b>	NTP 399.813 NTP 399.604	<b>NORMATIVAS</b>														
<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b>																									
<b>VERSION</b>	N°03																									
<b>FECHA</b>	10/01/2023																									
<b>PAGINA</b>	1 de 1																									
<b>REF.</b>	NTP 399.813 NTP 399.604																									
<b>NORMATIVAS</b>																										
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> --	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 6/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 7/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 9/01/2023																									
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:5%;">Nº</th> <th style="width:25%;">Cod. Dosificación</th> <th style="width:25%;">PESO SECO (GR)</th> <th style="width:25%;">PESO SATURADO (GR)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">5,141.20</td> <td style="text-align: center;">5,410.20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">4,804.40</td> <td style="text-align: center;">5,274.10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">4,997.70</td> <td style="text-align: center;">5,481.30</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">4,812.20</td> <td style="text-align: center;">5,316.90</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">4,906.70</td> <td style="text-align: center;">5,395.50</td> </tr> </tbody> </table>			Nº	Cod. Dosificación	PESO SECO (GR)	PESO SATURADO (GR)	1	Dosificación 1322-A12.5	5,141.20	5,410.20	2	Dosificación 1322-A12.5	4,804.40	5,274.10	3	Dosificación 1322-A12.5	4,997.70	5,481.30	4	Dosificación 1322-A12.5	4,812.20	5,316.90	5	Dosificación 1322-A12.5	4,906.70	5,395.50
Nº	Cod. Dosificación	PESO SECO (GR)	PESO SATURADO (GR)																							
1	Dosificación 1322-A12.5	5,141.20	5,410.20																							
2	Dosificación 1322-A12.5	4,804.40	5,274.10																							
3	Dosificación 1322-A12.5	4,997.70	5,481.30																							
4	Dosificación 1322-A12.5	4,812.20	5,316.90																							
5	Dosificación 1322-A12.5	4,906.70	5,395.50																							
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>																										
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <b>TECNICO LABORATORISTA</b>                      Nombre y firma:    <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b>                      TÉCNICO LABORATORISTA                 </td> </tr> </table>	<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b>                      Nombre y firma:    <b>MSc. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe</b>                      CIP: 124922                      JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS                 </td> </tr> </table>	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b>                      Nombre y firma:    <b>MSc. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe</b>                      CIP: 124922                      RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS                 </td> </tr> </table>	<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS																					
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA																										
<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS																										
<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS																										

Figura 161

Dosificación 1312- A12.5- Humedad-28 días




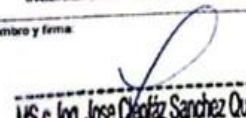

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL <b>CONTENIDO DE HUMEDAD J1- 28 DÍAS</b>																									
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO EN CALLERIA- UCAYALI" <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> FUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%;"><b>CODIGO</b></td> <td style="width:50%;"><b>INFORME N°08-E/EOVA-AG</b></td> </tr> <tr> <td><b>VERSION</b></td> <td>N°03</td> </tr> <tr> <td><b>FECHA</b></td> <td>18/01/2023</td> </tr> <tr> <td><b>PAGINA</b></td> <td>1 de 1</td> </tr> <tr> <td><b>REF.</b></td> <td>NTP 599.813 NTP 399.604</td> </tr> <tr> <td><b>NORMATIVAS</b></td> <td></td> </tr> </table>	<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°08-E/EOVA-AG</b>	<b>VERSION</b>	N°03	<b>FECHA</b>	18/01/2023	<b>PAGINA</b>	1 de 1	<b>REF.</b>	NTP 599.813 NTP 399.604	<b>NORMATIVAS</b>														
<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°08-E/EOVA-AG</b>																									
<b>VERSION</b>	N°03																									
<b>FECHA</b>	18/01/2023																									
<b>PAGINA</b>	1 de 1																									
<b>REF.</b>	NTP 599.813 NTP 399.604																									
<b>NORMATIVAS</b>																										
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> ---	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERÍA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 14/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 15/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 17/01/2023																									
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:5%;">N°</th> <th style="width:25%;">Cod. Dosificación</th> <th style="width:25%;">PESO SECO (GR)</th> <th style="width:25%;">PESO SATURADO (GR)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1312-A12.5</td> <td style="text-align: center;">4,994.50</td> <td style="text-align: center;">5,186.40</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1312-A12.5</td> <td style="text-align: center;">4,929.00</td> <td style="text-align: center;">5,127.50</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1312-A12.5</td> <td style="text-align: center;">4,457.00</td> <td style="text-align: center;">5,022.30</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1312-A12.5</td> <td style="text-align: center;">4,614.20</td> <td style="text-align: center;">4,703.70</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1312-A12.5</td> <td style="text-align: center;">4,579.80</td> <td style="text-align: center;">4,790.30</td> </tr> </tbody> </table>			N°	Cod. Dosificación	PESO SECO (GR)	PESO SATURADO (GR)	1	Dosificación 1312-A12.5	4,994.50	5,186.40	2	Dosificación 1312-A12.5	4,929.00	5,127.50	3	Dosificación 1312-A12.5	4,457.00	5,022.30	4	Dosificación 1312-A12.5	4,614.20	4,703.70	5	Dosificación 1312-A12.5	4,579.80	4,790.30
N°	Cod. Dosificación	PESO SECO (GR)	PESO SATURADO (GR)																							
1	Dosificación 1312-A12.5	4,994.50	5,186.40																							
2	Dosificación 1312-A12.5	4,929.00	5,127.50																							
3	Dosificación 1312-A12.5	4,457.00	5,022.30																							
4	Dosificación 1312-A12.5	4,614.20	4,703.70																							
5	Dosificación 1312-A12.5	4,579.80	4,790.30																							
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>																										
<p style="text-align: center;"><b>TECNICO LABORATORISTA</b></p> <p>Nombre y firma:</p>  <p style="text-align: center;"><b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TECNICO LABORATORISTA</p>	<p style="text-align: center;"><b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b></p> <p>Nombre y firma:</p>  <p style="text-align: center;"><b>M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFEATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS</p>	<p style="text-align: center;"><b>JEFEATURA DEL LABORATORIO</b></p> <p>Nombre y firma:</p>  <p style="text-align: center;"><b>M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS</p>																								





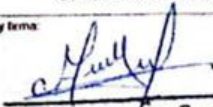

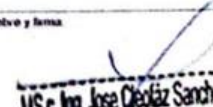
Figura 162

Dosificación 1313- A12.5- Humedad-28 días

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI		FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																									
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD J2- 28 DÍAS</b>																													
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI" <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCIÓN:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERÍA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI				<b>CODIGO</b> <b>VERSION</b> <b>FECHA</b> <b>PAGINA</b> <b>REF.</b> <b>NORMATIVAS</b>	<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b> <b>N°03</b> <b>18/01/2023</b> <b>1 de 1</b> <b>NTP 399.813</b> <b>NTP 399.604</b>																								
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERÍA, PROV. CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> —		<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERÍA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 14/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 15/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 17/01/2023																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>Cod. Dosificación</th> <th>PESO SECO (GR)</th> <th>PESO SATURADO (GR)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>4,555.30</td> <td>5,071.90</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>4,886.40</td> <td>5,376.50</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>4,899.70</td> <td>5,351.70</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>4,814.40</td> <td>5,297.20</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>4,869.90</td> <td>5,153.00</td> </tr> </tbody> </table>						Nº	Cod. Dosificación	PESO SECO (GR)	PESO SATURADO (GR)	1	Dosificación 1313-A12.5	4,555.30	5,071.90	2	Dosificación 1313-A12.5	4,886.40	5,376.50	3	Dosificación 1313-A12.5	4,899.70	5,351.70	4	Dosificación 1313-A12.5	4,814.40	5,297.20	5	Dosificación 1313-A12.5	4,869.90	5,153.00
Nº	Cod. Dosificación	PESO SECO (GR)	PESO SATURADO (GR)																										
1	Dosificación 1313-A12.5	4,555.30	5,071.90																										
2	Dosificación 1313-A12.5	4,886.40	5,376.50																										
3	Dosificación 1313-A12.5	4,899.70	5,351.70																										
4	Dosificación 1313-A12.5	4,814.40	5,297.20																										
5	Dosificación 1313-A12.5	4,869.90	5,153.00																										
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>																													
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> <b>TÉCNICO LABORATORISTA</b>		<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> <b>CIP: 124922</b> <b>JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS</b>		<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> <b>CIP: 124922</b> <b>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS</b>																									

Figura 163

Dosificación 1322- A12.5- Humedad-28 días

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL <b>CONTENIDO DE HUMEDAD J3- 28 DÍAS</b>																									
<b>PROYECTO:</b> DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERIA- UCAYALI		<b>CODIGO</b> INFORME N°06-EECVA-AG <b>VERSION</b> N°03 <b>FECHA</b> 18/01/2023 <b>PAGINA</b> 1 de 1 <b>REF.</b> NTP 399.813 NTP 399.804 <b>NORMATIVAS</b>																								
<b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCIÓN:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI																										
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV. CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> ---	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERÍA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 14/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 15/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 17/01/2023																									
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:5%;">N°</th> <th style="width:25%;">Cod. Dosificación</th> <th style="width:25%;">PESO SECO (GR)</th> <th style="width:25%;">PESO SATURADO (GR)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">5,030.70</td> <td style="text-align: center;">5,187.50</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">4,808.70</td> <td style="text-align: center;">4,999.70</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">4,907.70</td> <td style="text-align: center;">5,138.70</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">4,871.40</td> <td style="text-align: center;">5,073.80</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">4,866.90</td> <td style="text-align: center;">5,026.20</td> </tr> </tbody> </table>			N°	Cod. Dosificación	PESO SECO (GR)	PESO SATURADO (GR)	1	Dosificación 1322-A12.5	5,030.70	5,187.50	2	Dosificación 1322-A12.5	4,808.70	4,999.70	3	Dosificación 1322-A12.5	4,907.70	5,138.70	4	Dosificación 1322-A12.5	4,871.40	5,073.80	5	Dosificación 1322-A12.5	4,866.90	5,026.20
N°	Cod. Dosificación	PESO SECO (GR)	PESO SATURADO (GR)																							
1	Dosificación 1322-A12.5	5,030.70	5,187.50																							
2	Dosificación 1322-A12.5	4,808.70	4,999.70																							
3	Dosificación 1322-A12.5	4,907.70	5,138.70																							
4	Dosificación 1322-A12.5	4,871.40	5,073.80																							
5	Dosificación 1322-A12.5	4,866.90	5,026.20																							
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>																										
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>M.Sc. Ing. Jose Cleofez Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFAURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	<b>JEFAURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>M.Sc. Ing. Jose Cleofez Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS																								

**ANEXO 12. ENSAYOS DE LABORATORIO – RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.**

figura 164

*Se Preparan los ladrillos para el ensayo*



figura 165

*Se configura la Máquina para el ensayo*



**figura 166**

*Se colocan las bases para la Unidad de Albañilería*

**figura 167**

*Se coloca la Unidad de Albañilería en la máquina*





**figura 168**

*Se Enciende la máquina de Compresión*

**figura 169**

*La máquina se detiene cuando la unidad llega a la rotura*



**figura 170**

*Se retira la unidad de albañilería de la máquina*



**figura 171**

*Se registra la carga de rotura*



Figura 172

Dosificación 1312- A12.5- Compresión- 7 días

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL <b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN J1- 7 DÍAS</b>	
<b>PROYECTO:</b> DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI		<b>COOIGO</b> INFORME N°08-EEQVA-AG
<b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO		<b>VERSION</b> N°04
<b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA		<b>FECHA</b> 5/01/2023
<b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI		<b>PAGINA</b> 1 de 1
		<b>REF.</b> NTP 399.813 NTP 399.804
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05		<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA
<b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV. CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI		<b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 1/01/2023
<b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO		<b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO:</b> 2/01/2023
<b>REFERENCIA:</b> ---		<b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO:</b> 4/01/2023

N°	Cod. Dosificación	CARGA (Kgf)	AREA BRUTA (cm2)
1	Dosificación 1312-A12.5	7,495.20	308.10
2	Dosificación 1312-A12.5	8,223.50	308.10
3	Dosificación 1312-A12.5	7,430.30	308.10
4	Dosificación 1312-A12.5	7,977.40	308.10
5	Dosificación 1312-A12.5	8,061.00	308.10

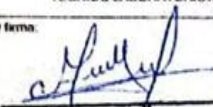

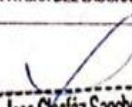
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
<p style="text-align: center;">TECNICO LABORATORISTA</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p style="text-align: center;"><b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA</p>	<p style="text-align: center;">INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p style="text-align: center;"><b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS</p>	<p style="text-align: center;">JEFATURA DEL LABORATORIO</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p style="text-align: center;"><b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS</p>

Figura 173

Dosificación 1313-A12.5- Compresión- 7 días

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI		INFORME N°08-E/EQVA-AG																									
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL		VERSION	N°04																								
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		FECHA	8/01/2023																								
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN J2- 7 DÍAS		PAGINA	1 de 1																								
		REF.	NTP 399.813 NTP 399.804																								
		NORMATIVAS																									
<b>PROYECTO:</b> DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERIA- UCAYALI																											
<b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO																											
<b>ATENCIÓN:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA																											
<b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI																											
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05		<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERÍA																									
<b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV. CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI		<b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 1/01/2023																									
<b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO		<b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 2/01/2023																									
<b>REFERENCIA:</b> ---		<b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 4/01/2023																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>Cod. Dosificación</th> <th>CARGA (Kgf)</th> <th>AREA BRUTA (cm2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>8,177.20</td> <td>308.10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>8,199.70</td> <td>308.10</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>9,404.70</td> <td>308.10</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>8,036.40</td> <td>308.10</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>9,776.20</td> <td>308.10</td> </tr> </tbody> </table>				Nº	Cod. Dosificación	CARGA (Kgf)	AREA BRUTA (cm2)	1	Dosificación 1313-A12.5	8,177.20	308.10	2	Dosificación 1313-A12.5	8,199.70	308.10	3	Dosificación 1313-A12.5	9,404.70	308.10	4	Dosificación 1313-A12.5	8,036.40	308.10	5	Dosificación 1313-A12.5	9,776.20	308.10
Nº	Cod. Dosificación	CARGA (Kgf)	AREA BRUTA (cm2)																								
1	Dosificación 1313-A12.5	8,177.20	308.10																								
2	Dosificación 1313-A12.5	8,199.70	308.10																								
3	Dosificación 1313-A12.5	9,404.70	308.10																								
4	Dosificación 1313-A12.5	8,036.40	308.10																								
5	Dosificación 1313-A12.5	9,776.20	308.10																								
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL																											
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> <b>TÉCNICO LABORATORISTA</b>	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofez Sanchez Quispe</b> <b>CIP: 124922</b> <b>JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS</b>	<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofez Sanchez Quispe</b> <b>CIP: 124922</b> <b>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS</b>																									



Figura 174

Dosificación 1322- A12.5- Compresión- 7 días

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI		INFORME N°06-E/EQVA-AG	
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL		VERSION	N°04
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		FECHA	5/01/2023
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN J3- 7 DÍAS		PAGINA	1 de 1
		REF.	NTP 399.813 NTP 399.804
		NORMATIVAS	
<b>PROYECTO:</b> DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO EN CALLERIA- UCAYALI			
<b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO			
<b>ATENCIÓN:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA			
<b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI			
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05		<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	
<b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV. CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI		<b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 1/01/2023	
<b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO		<b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO:</b> 2/01/2023	
<b>REFERENCIA:</b> ---		<b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO:</b> 4/01/2023	

Nº	Cod. Dosificación	CARGA (Kg)	AREA BRUTA (cm2)
1	Dosificación 1322-A12.5	7,865.00	308.10
2	Dosificación 1322-A12.5	7,593.40	308.10
3	Dosificación 1322-A12.5	7,827.30	308.10
4	Dosificación 1322-A12.5	9,186.00	308.10
5	Dosificación 1322-A12.5	8,007.00	308.10



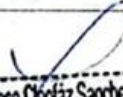
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	Nombre y firma:  <b>M.Sc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	Nombre y firma:  <b>M.Sc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Figura 175

Dosificación 1312- A12.5- Compresión- 14 días




UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI		INFORME N°06-E/EQVA-AG																									
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL		VERSION	N°04																								
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		FECHA	13/01/2023																								
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN J1- 14 DÍAS		PAGINA	1 de 1																								
		REF.	NTP 399.613																								
		NORMATIVAS	NTP 399.604																								
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI" <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DÁVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RÍOS PRADO <b>ATENCIÓN:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARÍA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERÍA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI		<b>CODIGO</b> <b>VERSION</b> <b>FECHA</b> <b>PAGINA</b> <b>REF.</b> <b>NORMATIVAS</b>																									
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERÍA, PROV. CORONEL PORTILLO, REGIÓN DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> —		<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERÍA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCIÓN DE MUESTRA:</b> 9/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO:</b> 10/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO:</b> 12/01/2023																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>Cod. Dosificación</th> <th>CARGA (Kgf)</th> <th>AREA BRUTA (cm2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Dosificación 1312-A12.5</td> <td>16,661.95</td> <td>308.10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Dosificación 1312-A12.5</td> <td>15,438.62</td> <td>308.10</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Dosificación 1312-A12.5</td> <td>15,369.23</td> <td>308.10</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Dosificación 1312-A12.5</td> <td>16,265.61</td> <td>308.10</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Dosificación 1312-A12.5</td> <td>15,223.32</td> <td>308.10</td> </tr> </tbody> </table>				Nº	Cod. Dosificación	CARGA (Kgf)	AREA BRUTA (cm2)	1	Dosificación 1312-A12.5	16,661.95	308.10	2	Dosificación 1312-A12.5	15,438.62	308.10	3	Dosificación 1312-A12.5	15,369.23	308.10	4	Dosificación 1312-A12.5	16,265.61	308.10	5	Dosificación 1312-A12.5	15,223.32	308.10
Nº	Cod. Dosificación	CARGA (Kgf)	AREA BRUTA (cm2)																								
1	Dosificación 1312-A12.5	16,661.95	308.10																								
2	Dosificación 1312-A12.5	15,438.62	308.10																								
3	Dosificación 1312-A12.5	15,369.23	308.10																								
4	Dosificación 1312-A12.5	16,265.61	308.10																								
5	Dosificación 1312-A12.5	15,223.32	308.10																								
<b>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>																											
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor María Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA		<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFA TURNO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS																									
		<b>JEFA TURNO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS																									

Figura 176

Dosificación 1313- A12.5- Compresión- 14 días


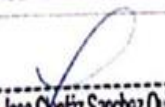
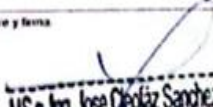
UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI		INFORME N°08-E/EQVA-AQ																									
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL		VERSION	N°04																								
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		FECHA	13/01/2023																								
<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN J2- 14 DÍAS</b>		PAGINA	1 de 1																								
PROYECTO: DISEÑO DE UN PROTÓTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERIA- UCAYALI		REF.	NTP 399.813																								
SOLICITANTE: BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA		NORMATIVAS	NTP 399.804																								
BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO																											
ATENCIÓN: GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA																											
UBICACIÓN: PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI																											
N° DE MUESTRA:	M-01, M-02, M-03, M-04, M-05	OBJETO DEL ENSAYO:	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA																								
PROCEDENCIA:	DIST. CALLERIA, PROV. CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	9/01/2023																								
MATERIAL:	UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	10/01/2023																								
REFERENCIA:	---	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	12/01/2023																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>Cod. Dosificación</th> <th>CARGA (Kg)</th> <th>AREA BRUTA (cm<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>16,253.42</td> <td>308.10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>16,534.77</td> <td>308.10</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>16,780.68</td> <td>308.10</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>16,643.23</td> <td>308.10</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>16,062.81</td> <td>308.10</td> </tr> </tbody> </table>				N°	Cod. Dosificación	CARGA (Kg)	AREA BRUTA (cm <sup>2</sup> )	1	Dosificación 1313-A12.5	16,253.42	308.10	2	Dosificación 1313-A12.5	16,534.77	308.10	3	Dosificación 1313-A12.5	16,780.68	308.10	4	Dosificación 1313-A12.5	16,643.23	308.10	5	Dosificación 1313-A12.5	16,062.81	308.10
N°	Cod. Dosificación	CARGA (Kg)	AREA BRUTA (cm <sup>2</sup> )																								
1	Dosificación 1313-A12.5	16,253.42	308.10																								
2	Dosificación 1313-A12.5	16,534.77	308.10																								
3	Dosificación 1313-A12.5	16,780.68	308.10																								
4	Dosificación 1313-A12.5	16,643.23	308.10																								
5	Dosificación 1313-A12.5	16,062.81	308.10																								
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL																											
TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO																									
Nombre y firma	Nombre y firma	Nombre y firma																									
																											
<b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TECNICO LABORATORISTA	<b>M.Sc. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	<b>M.Sc. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS																									



Figura 177

Dosificación 1322- A12.5- Compresión- 14 días





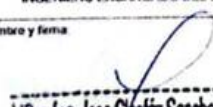
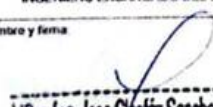
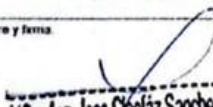
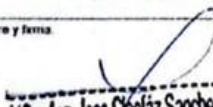

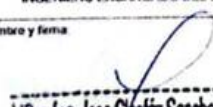
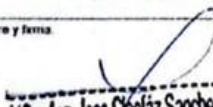
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN J3- 14 DÍAS</b>																									
<b>PROYECTO:</b> DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERIA- UCAYALI <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCIÓN:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>CODIGO</b></td> <td style="width: 50%;"><b>INFORME N°08-E/EQVA-AG</b></td> </tr> <tr> <td><b>VERSION</b></td> <td>N°04</td> </tr> <tr> <td><b>FECHA</b></td> <td>13/01/2023</td> </tr> <tr> <td><b>PAGINA</b></td> <td>1 de 1</td> </tr> <tr> <td><b>REF.</b></td> <td>NTP 399.813 NTP 399.804</td> </tr> <tr> <td><b>NORMATIVAS</b></td> <td></td> </tr> </table>	<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°08-E/EQVA-AG</b>	<b>VERSION</b>	N°04	<b>FECHA</b>	13/01/2023	<b>PAGINA</b>	1 de 1	<b>REF.</b>	NTP 399.813 NTP 399.804	<b>NORMATIVAS</b>														
<b>CODIGO</b>	<b>INFORME N°08-E/EQVA-AG</b>																									
<b>VERSION</b>	N°04																									
<b>FECHA</b>	13/01/2023																									
<b>PAGINA</b>	1 de 1																									
<b>REF.</b>	NTP 399.813 NTP 399.804																									
<b>NORMATIVAS</b>																										
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV. CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> —	<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 9/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 10/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 12/01/2023																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">N°</th> <th style="width: 25%;">Cod. Dosificación</th> <th style="width: 25%;">CARGA (Kgf)</th> <th style="width: 45%;">AREA BRUTA (cm2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">15,905.12</td> <td style="text-align: center;">308.10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">15,529.63</td> <td style="text-align: center;">308.10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">15,513.87</td> <td style="text-align: center;">308.10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">16,189.28</td> <td style="text-align: center;">308.10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">Dosificación 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">15,505.83</td> <td style="text-align: center;">308.10</td> </tr> </tbody> </table>			N°	Cod. Dosificación	CARGA (Kgf)	AREA BRUTA (cm2)	1	Dosificación 1322-A12.5	15,905.12	308.10	2	Dosificación 1322-A12.5	15,529.63	308.10	3	Dosificación 1322-A12.5	15,513.87	308.10	4	Dosificación 1322-A12.5	16,189.28	308.10	5	Dosificación 1322-A12.5	15,505.83	308.10
N°	Cod. Dosificación	CARGA (Kgf)	AREA BRUTA (cm2)																							
1	Dosificación 1322-A12.5	15,905.12	308.10																							
2	Dosificación 1322-A12.5	15,529.63	308.10																							
3	Dosificación 1322-A12.5	15,513.87	308.10																							
4	Dosificación 1322-A12.5	16,189.28	308.10																							
5	Dosificación 1322-A12.5	15,505.83	308.10																							
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><b>TÉCNICO LABORATORISTA</b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">                     Nombre y firma:    <b>Flor María Guerrero Facundo</b>                      TÉCNICO LABORATORISTA                 </td> </tr> </table>	<b>TÉCNICO LABORATORISTA</b>	Nombre y firma:  <b>Flor María Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">                     Nombre y firma:    <b>M.Sc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b>                      CIP: 124922                      JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS                 </td> </tr> </table>	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b>	Nombre y firma:  <b>M.Sc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">                     Nombre y firma:    <b>M.Sc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b>                      CIP: 124922                      RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS                 </td> </tr> </table>	<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b>	Nombre y firma:  <b>M.Sc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS																		
<b>TÉCNICO LABORATORISTA</b>																										
Nombre y firma:  <b>Flor María Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA																										
<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b>																										
Nombre y firma:  <b>M.Sc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS																										
<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b>																										
Nombre y firma:  <b>M.Sc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS																										

Figura 178

Dosificación 1312- A12.5- Compresión- 28 días


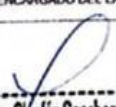

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI		FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN J1- 28 DÍAS																													
<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO EN CALLERÍA- UCAYALI" <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DÁVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RÍOS PRADO <b>ATENCIÓN:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACIÓN:</b> PUCALLPA, CALLERÍA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI				<b>CODIGO</b> <b>VERSION</b> <b>FECHA</b> <b>PAGINA</b> <b>REF.</b> <b>NORMATIVAS</b>	<b>INFORME N°06-E/EQVA-AG</b> <b>N°04</b> <b>24/01/2023</b> <b>1 de 1</b> <b>NTP 399.613</b> <b>NTP 399.604</b>																								
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERÍA, PROV. CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> —		<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERÍA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCIÓN DE MUESTRA:</b> 20/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO:</b> 21/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO:</b> 23/01/2023																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>Cod. Dosificación</th> <th>CARGA (Kgf)</th> <th>AREA BRUTA (cm2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Dosificación 1312-A12.5</td> <td>22,431.50</td> <td>308.10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Dosificación 1312-A12.5</td> <td>21,531.40</td> <td>308.10</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Dosificación 1312-A12.5</td> <td>23,115.10</td> <td>308.10</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Dosificación 1312-A12.5</td> <td>21,123.30</td> <td>308.10</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Dosificación 1312-A12.5</td> <td>24,422.20</td> <td>308.10</td> </tr> </tbody> </table>						N°	Cod. Dosificación	CARGA (Kgf)	AREA BRUTA (cm2)	1	Dosificación 1312-A12.5	22,431.50	308.10	2	Dosificación 1312-A12.5	21,531.40	308.10	3	Dosificación 1312-A12.5	23,115.10	308.10	4	Dosificación 1312-A12.5	21,123.30	308.10	5	Dosificación 1312-A12.5	24,422.20	308.10
N°	Cod. Dosificación	CARGA (Kgf)	AREA BRUTA (cm2)																										
1	Dosificación 1312-A12.5	22,431.50	308.10																										
2	Dosificación 1312-A12.5	21,531.40	308.10																										
3	Dosificación 1312-A12.5	23,115.10	308.10																										
4	Dosificación 1312-A12.5	21,123.30	308.10																										
5	Dosificación 1312-A12.5	24,422.20	308.10																										
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>																													
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> <b>TECNICO LABORATORISTA</b>		<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>M.Sc. Ing. Jose Cleodiaz Sanchez Quispe</b> <b>CIP: 124922</b> <b>JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS</b>		<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>M.Sc. Ing. Jose Cleodiaz Sanchez Quispe</b> <b>CIP: 124922</b> <b>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS</b>																									

Figura 179

Dosificación 1313- A12.5- Compresión- 28 días

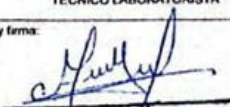
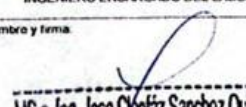



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI		INFORME N°06-E/EQVA-AG																									
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL		VERSION	N°04																								
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		FECHA	24/01/2023																								
<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN J2- 28 DÍAS</b>		PAGINA	1 de 1																								
PROYECTO: "DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTÍCULAS DE CONFITILLO EN CALLERIA- UCAYALI" SOLICITANTE: BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO ATENCION: GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA UBICACIÓN: PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI		REF.	NTP 399.813 NTP 399.604																								
N° DE MUESTRA: M-01, M-02, M-03, M-04, M-05 PROCEDENCIA: DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI MATERIAL: UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO REFERENCIA: —		OBJETO DEL ENSAYO: UNIDADES DE ALBAÑILERIA FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA: 20/01/2023 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 21/01/2023 FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO : 23/01/2023																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>Cod. Dosificación</th> <th>CARGA (Kgf)</th> <th>AREA BRUTA (cm2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>24,034.20</td> <td>308.10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>25,035.00</td> <td>308.10</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>25,334.50</td> <td>308.10</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>23,345.20</td> <td>308.10</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Dosificación 1313-A12.5</td> <td>24,337.10</td> <td>308.10</td> </tr> </tbody> </table>				N°	Cod. Dosificación	CARGA (Kgf)	AREA BRUTA (cm2)	1	Dosificación 1313-A12.5	24,034.20	308.10	2	Dosificación 1313-A12.5	25,035.00	308.10	3	Dosificación 1313-A12.5	25,334.50	308.10	4	Dosificación 1313-A12.5	23,345.20	308.10	5	Dosificación 1313-A12.5	24,337.10	308.10
N°	Cod. Dosificación	CARGA (Kgf)	AREA BRUTA (cm2)																								
1	Dosificación 1313-A12.5	24,034.20	308.10																								
2	Dosificación 1313-A12.5	25,035.00	308.10																								
3	Dosificación 1313-A12.5	25,334.50	308.10																								
4	Dosificación 1313-A12.5	23,345.20	308.10																								
5	Dosificación 1313-A12.5	24,337.10	308.10																								
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL																											
TÉCNICO LABORATORISTA Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA		INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO Nombre y firma:  <b>M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFAURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS																									
		JEFATURA DEL LABORATORIO Nombre y firma:  <b>M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS																									



Figura 180

Dosificación 1322- A12.5- Compresión- 28 días

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI		FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL																									
<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN J3- 28 DÍAS</b>																													
<b>PROYECTO:</b> DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ALBAÑILERÍA CON LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO EN CALLERIA- UCAYALI <b>SOLICITANTE:</b> BACH. ARMANDO DAVILA BOCANEGRA BACH. LUIS ALEXANDER RIOS PRADO <b>ATENCION:</b> GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA <b>UBICACION:</b> PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI				<b>CODIGO</b> <b>VERSION</b> <b>FECHA</b> <b>PAGINA</b> <b>REF.</b> <b>NORMATIVAS</b>	<b>INFORME N°08-EQVA-AG</b> <b>N°04</b> <b>24/01/2023</b> <b>1 de 1</b> <b>NTP 399.813</b> <b>NTP 399.604</b>																								
<b>N° DE MUESTRA:</b> M-01, M-02, M-03, M-04, M-05 <b>PROCEDENCIA:</b> DIST. CALLERIA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI <b>MATERIAL:</b> UNIDADES DE ARCILLA AGREGANDO PARTICULAS DE CONFITILLO <b>REFERENCIA:</b> —		<b>OBJETO DEL ENSAYO:</b> UNIDADES DE ALBAÑILERIA <b>FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:</b> 20/01/2023 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 21/01/2023 <b>FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :</b> 23/01/2023																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nº</th> <th style="width: 25%;">Cod. Dosificación</th> <th style="width: 25%;">CARGA (Kg)</th> <th style="width: 45%;">AREA BRUTA (cm2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Dosificación 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">23,310.20</td> <td style="text-align: center;">308.10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Dosificación 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">23,062.50</td> <td style="text-align: center;">308.10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Dosificación 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">22,605.10</td> <td style="text-align: center;">308.10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Dosificación 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">22,756.30</td> <td style="text-align: center;">308.10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>Dosificación 1322-A12.5</td> <td style="text-align: center;">22,322.80</td> <td style="text-align: center;">308.10</td> </tr> </tbody> </table>						Nº	Cod. Dosificación	CARGA (Kg)	AREA BRUTA (cm2)	1	Dosificación 1322-A12.5	23,310.20	308.10	2	Dosificación 1322-A12.5	23,062.50	308.10	3	Dosificación 1322-A12.5	22,605.10	308.10	4	Dosificación 1322-A12.5	22,756.30	308.10	5	Dosificación 1322-A12.5	22,322.80	308.10
Nº	Cod. Dosificación	CARGA (Kg)	AREA BRUTA (cm2)																										
1	Dosificación 1322-A12.5	23,310.20	308.10																										
2	Dosificación 1322-A12.5	23,062.50	308.10																										
3	Dosificación 1322-A12.5	22,605.10	308.10																										
4	Dosificación 1322-A12.5	22,756.30	308.10																										
5	Dosificación 1322-A12.5	22,322.80	308.10																										
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>																													
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b> <b>TÉCNICO LABORATORISTA</b>		<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>M.Sc. Ing. Jose Cleodáz Sanchez Quispe</b> <b>CIP: 124922</b> <b>JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS</b>		<b>JEFATURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>M.Sc. Ing. Jose Cleodáz Sanchez Quispe</b> <b>CIP: 124922</b> <b>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS</b>																									

## ANEXO 13. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

Figura 181

Calibración De Balanzas De 6000 g; 12000; 15Kg



# METROLOGÍA Y AUTOMATIZACIÓN S.R.L. METAUT

## CERTIFICADO DE CALIBRACION LM-BAL-140-22

Pag. 1 de 3

**CLIENTE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI**

**INFORMACION DEL INSTRUMENTO:**

<b>EQUIPO</b>	BALANZA DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMATICO	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI)</p> <p>La dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados.</p> <p>Para la realización del Proceso de calibración del equipo METAUT sigue el procedimiento PC-011 Procedimiento para la calibración de balanzas.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados</p>
<b>FABRICANTE</b>	AND	
<b>MODELO</b>	EK-12KI	
<b>SERIE</b>	EP1841587	
<b>TIPO</b>	ELECTRÓNICA	
<b>CAPACIDAD MÁXIMA</b>	12000 g	
<b>DIVISION DE ESCALA (d)</b>	1 g	
<b>DIVISION DE VERIF. (e)</b>	1 g	
<b>CLASE</b>	III	
<b>F. CALIBRACIÓN</b>	26/08/2022	
<b>F. PROX. CALIBRACIÓN *</b>	26/08/2023	

**METODO DE CALIBRACION:**  
La calibración se realizó por comparación directa según PC-011 procedimiento para la Calibración de balanzas de funcionamiento automático Clase I y II SNM-INDECOPI – 4Ta Edición 2010.

**TRAZABILIDAD:**  
03 Pesa de 10 kg, 01 Pesa de 5 kg, 01 Pesa de 2 kg, 01 Jgo. de Pesas de 1 mg. a 1 kg, Clase F1 certificados LM-C-077-2022, LM-C-151-2022, LM-C-084-2022, PE22-C-0847 Certificados trazables con INACAL-DM.

**LUGAR DE LA CALIBRACIÓN:**  
El servicio de calibración se realizó en las instalaciones del cliente localizado en Pucallpa.

**CONDICION AMBIENTAL DE CALIBRACION:**  
**ΔT LOCAL** ( 31,3 °C Hasta 31,6 °C )  
**COEF. DERIVA TEMP.** 1x10<sup>-5</sup>/°C



  
**STALIN OLAZABAL TREJO**  
 INGENIERO ELECTRÓNICO  
 C.I.P. N° 182885

JR. ANDRES RAZURI N° 242 - PACASMAYO - PACASMAYO - LA LIBERTAD  
 CELULAR 999934038 – 970830283 | E-MAIL servicios@metaut.com - ventas@metaut.com  
 WWW.METAUT.COM

Fuente: UNU -Laboratorios Especializados



Figura 182

Calibración Horno De Laboratorio



**METROLOGÍA Y AUTOMATIZACIÓN S.R.L.**  
**METAUT**

**CERTIFICADO DE CALIBRACION**  
**LT-HL-022-22**

Pag. 1 de 6

**CLIENTE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI**

**INFORMACION DEL INSTRUMENTO:**

<b>EQUIPO</b>	HORNO DE LABORATORIO	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI)</p> <p>La dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados.</p> <p>Para la realización del Proceso de calibración del equipo Metaut sigue el Procedimiento para la calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio termostático PC-018- INACAL. Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
<b>FABRICANTE</b>	M.M GROUP	
<b>MODELO</b>	EC222	
<b>N° SERIE</b>	D161577	
<b>CAPACIDAD</b>	205 Lts	
<b>INDICADOR</b>	M.M GROUP	
<b>Precisión</b>	1°C	
<b>Sensor</b>	Tipo J	
<b>RANGO</b>	0 - 250 °C	
<b>Procedencia</b>	-----	
<b>Tipo de Ventilación</b>	Forzada	
<b>Punto de Operación</b>	110 +/- 5°C	

**UBICACIÓN** Laboratorio In Situ La Palma - Pucallpa

**DIA DE LA MEDICION** 26/08/2022





**STALIN OLAZABAL TREJO**  
INGENIERO ELECTRÓNICO  
C.I.P. N° 182685

JR. ANDRÉS RAZURI N° 242 - PACASMAYO - PACASMAYO - LA LIBERTAD  
 CELULAR 999934038 – 970830283 | E-MAIL servicios@metaut.com - ventas@metaut.com  
 WWW.METAUT.COM

Fuente: UNU - Laboratorios Especializados

Figura 183

Calibración De La Máquina De Los Ángeles



METROLOGÍA Y AUTOMATIZACIÓN S.R.L.  
**METAUT**

**CERTIFICADO DE CALIBRACION**  
**LTF-LA-009-22**

Pag. 1 de 2

CLIENTE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

**INFORMACION DEL INSTRUMENTO:**

<b>EQUIPO</b>	MAQUINA LOS ANGELES
<b>FABRICANTE</b>	ELE
<b>MODELO</b>	42-5305
<b>SERIE</b>	125
<b>PRECISION</b>	1 RPM
<b>CAPACIDAD</b>	10 Kg
<b>F. CALIBRACION</b>	18/08/2022
<b>F. PROX. CALIBRACION</b>	18/08/2023

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI)

La dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados.

Para la realización del Proceso de calibración del equipo Metaut se basa en el procedimiento ASTM C 702 "Standard practice for reducing samples of aggregate to testing size".

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

**METODO DE CALIBRACION:**

La calibración se realizó por comparación directa basado según ASTM C702 y PC-MT-001 procedimiento para la calibración de tacómetro con sensor optico.

**TRAZABILIDAD:**

Tacómetro digital Marca Hold Peak Modelo HP-9235C Certificado N°1AFR-0050-2022 acreditado por INACAL.  
Pie de Rey de 300 mm Prec. 0.01 mm Mitutoyo - Japones Mod. CDN-P12" PMX Serie 0003131 Certificado FA-0201-2022 - acreditado por INACAL  
01 Juego De Pesas de 1mg a 500mg, Certificado PE22-C-0847

**CONDICION AMBIENTAL DE CALIBRACION:**

Temperatura de Ambiente  
Humedad Relativa

(31.3 +/- 1) °C  
(65 +/- 5) %Hr



**STALIN OLAZABAL TREJO**  
INGENIERO ELECTRONICO

JR. ANDRES RAZURI N° 242 - PACASMAYO - PACASMAYO, PERU  
CELULAR 999934038 - 970830283 | E-MAIL servicios@metaut.com - ventas@metaut.com  
WWW.METAUT.COM

Fuente: UNU - Laboratorios Especializados

Figura 184

Calibración Tamizador Eléctrico



METROLOGÍA Y AUTOMATIZACIÓN S.R.L.  
**METAUT**

**CERTIFICADO DE VERIFICACION**  
**LTF-TE-001-22**

Pag. 1 de 1

**CLIENTE: UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI**

**INFORMACION DEL INSTRUMENTO:**

**EQUIPO** TAMIZADOR ELECTRICO

**MODELO** 80-0420/01

**FABRICANTE**

**N° SERIE**

ELE

10-2628

**F. VERIFICACIÓN** : 26.08.2022

**F. Prox. VERIFICACIÓN** : 26.08.2023

**INFORMACION DEL INSTRUMENTO PATRON:**

Pie de Rey de 300 mm Prec. 0.01 mm Mitutoyo - Japones Mod. CDN-P12" PMX


Serie 0003131 Calibrado FA-0201-2022 - INACAL

La Verificación se realizó por medición directa Siguiendo los parámetros de fabricación indicados según la Norma ASTM D2041

**MEDICIÓN DEL INSTRUMENTO:**

Base Tamiz de 8 Inch	203.00	203.01	203.01	Base Promedio ( mm ) 203.01
Base Menor Medido Especificado				203.00 +/- 3.22 mm (8" +/- 1/8" )
Base Tamiz de 12 Inch	304.30	304.30	304.40	Base Promedio 304.33
Base Mayor Medido Especificado				304.80 +/- 3.22 mm (12" +/- 1/8" )



  
**STALÍN OLAZABAL TREJO**  
INGENIERO ELECTRÓNICO  
C.I.P. N° 182685

JR. ANDRES RAZURI N° 242 - PACASMAYO - PACASMAYO - LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038 - 970830283 | E-MAIL servicios@metaut.com - ventas@metaut.com  
WWW.METAUT.COM

Fuente: UNU - Laboratorios Especializados



Figura 185

Calibración Prensa De Concreto



**METROLOGÍA Y AUTOMATIZACIÓN S.R.L.**  
**METAUT**

**CERTIFICADO DE CALIBRACION**  
**LF-PC-025-22**

Pag. 1 de 4

**CLIENTE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI**

**INFORMACION DEL INSTRUMENTO:**

<b>EQUIPO</b>	PRENSA DE CONCRETO	<p>Los resultados de la medición reportados en este certificado fueron obtenidos siguiendo los procedimientos de calibración dados en el siguiente párrafo, donde los estándares de referencia son indicados en la siguiente pagina el cual garantiza la trazabilidad del instrumento Patrón y los certificados de calibración acreditado validan lo expuesto</p> <p>El procedimiento toma como referencia a la norma ASTM E4-07 y la Norma NTP ISO/IEC 17025, Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.</p>
<b>FABRICANTE</b>	ELE	
<b>MODELO</b>	36-3090/01	
<b>N° SERIE</b>	179693196	
<b>CAPACIDAD</b>	100 TN	
<b>INDICADOR</b>	ELE	
<b>N° SERIE</b>	191230999	
<b>TRANSD. PRESION</b>	ELE	
<b>RANGO</b>	700 Bar	
<b>N° SERIE</b>	580975	
<b>SISTEMA DE ACC.</b>	BOMBA MANUAL	
<b>FABRICANTE</b>	----	
<b>MODELO</b>	----	
<b>N° SERIE</b>	----	

**UBICACIÓN** Laboratorio In Situ - Pucallpa

**FECHA DE LA MEDICION** 26/08/2022



  
**STALIN OLAZABAL TREJO**  
 INGENIERO ELECTRONICO  
 C.I.P. N° 182665

JR. ANDRES RAZURI N° 242 - PACASMAYO - PACASMAYO - LA LIBERTAD  
 CELULAR 999934038 - 970830283 | E-MAIL servicios@metaut.com - ventas@metaut.com  
 WWW.METAUT.COM

Fuente: UNU - Laboratorios Especializados

## ANEXO 14. FICHAS TÉCNICAS DEL PROTOTIPO DE ALBAÑILERÍA MÁS ÓPTIMOS

Figura 186

Ficha Técnica Propuesta Normativa Dosificación 1312 – 12.5 A

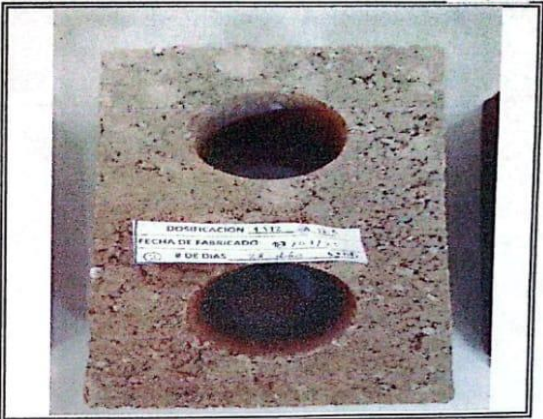

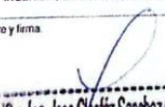
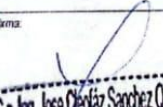
FICHA TÉCNICA DEL PROTOTIPO DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PROPUESTO			
<b>DOSIFICACIÓN</b>	1312-12.5A		
<b>OBSERVACIONES:</b>			
<p>En estado de mezcla fresca es muy trabajable, mostrando una buena consistencia luego de hacer presión y producir el prototipo de Unidad de Albañilería.</p>			
			
<b>DIMENSIONES DE LA MUESTRA</b>	<b>PESOS DE LA MUESTRA</b>		
ALTO	9.10 cm	P. INICIAL	4.75 kg
LARGO	23.70 cm	P. SECO	4.71 kg
ANCHO	13.00 cm		
<b>PORCENTAJE DE MATERIALES</b>	<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>		
ARCILLA	50.2 %	AREA BRUTA	308.1 m <sup>2</sup>
ARENA	10.6 %	FUERZA APLICADA	22525.2 kgf
CEMENTO	22.2 %	RESISTENCIA	68.84 kgf/cm <sup>2</sup>
AGUA	12.5 %		
CONFITILLO	17.0 %		
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO	
Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Focundo</b> TECNICO LABORATORISTA	Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleodáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Cleodáz Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	

Figura 187


Ficha Técnica Propuesta Normativa Dosificación 1313 – 12.5 A

FICHA TÉCNICA DEL PROTOTIPO DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PROPUESTO			
<b>DOSIFICACIÓN</b>	1313-12.5A		
<b>OBSERVACIONES:</b>			
<p>El prototipo presenta una alta consistencia al momento de la mezcla y muestra un buen compactado luego de someterla a la máquina a presión.</p>			
			
<b>DIMENSIONES DE LA MUESTRA</b>	<b>PESOS DE LA MUESTRA</b>		
ALTO	9.09 cm	P. INICIAL	4.85 kg
LARGO	23.70 cm	P. SECO	4.81 kg
ANCHO	13.00 cm		
<b>PORCENTAJE DE MATERIALES</b>	<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>		
ARCILLA	51.4 %	AREA BRUTA	308.1 m <sup>2</sup>
ARENA	7.0 %	FUERZA APLICADA	24416.9 kgf
CEMENTO	23.4 %	RESISTENCIA	76.67 kgf/cm <sup>2</sup>
AGUA	12.5 %		
CONFITILLO	18.2 %		
<b>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>			
<b>TECNICO LABORATORISTA</b> Nombre y firma:  <b>Flor Maria Guerrero Pacundo</b> TÉCNICO LABORATORISTA	<b>INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Obedias Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFAURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	<b>JEFAURA DEL LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>MSc. Ing. Jose Obedias Sanchez Quispe</b> CIP: 124922 JEFAURA DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	




Figura 188

Ficha Técnica Propuesta Normativa Dosificación 1322 – 12.5 A



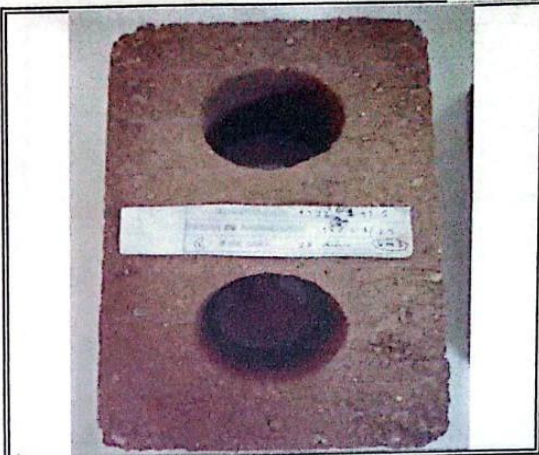
## FICHA TÉCNICA DEL PROTOTIPO DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PROPUESTO



**DOSIFICACIÓN** 1322-12.5A

**OBSERVACIONES:**

Posee más porcentaje de arcilla y cemento, al momento de la mezcla presenta una alta trabajabilidad y el prototipo fabricado mayor consistencia




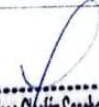

---

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	PESOS DE LA MUESTRA
ALTO 9.07 cm	P. INICIAL 4.95 kg
LARGO 23.70 cm	P. SECO 4.9 kg
ANCHO 13.00 cm	

---

PORCENTAJE DE MATERIALES	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
ARCILLA 54 %	AREA BRUTA 308.1 m <sup>2</sup>
ARENA 10.0 %	FUERZA APLICADA 22811.7 kgf
CEMENTO 24.0 %	RESISTENCIA 72.79 kgf/cm <sup>2</sup>
AGUA 12.5 %	
CONFITILLO 12.0 %	

---

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
<p style="text-align: center; font-size: small;">TECNICO LABORATORISTA</p> <p style="font-size: x-small;">Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>Flor Maria Guerrero Facundo</b>                      TÉCNICO LABORATORISTA                 </div>	<p style="text-align: center; font-size: small;">INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO</p> <p style="font-size: x-small;">Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>M.Sc. Ing. Jose Cleofez Sanchez Quspe</b>                      CIP: 124922                      JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS                 </div>	<p style="text-align: center; font-size: small;">JEFATURA DEL LABORATORIO</p> <p style="font-size: x-small;">Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>M.Sc. Ing. Jose Cleofez Sanchez Quspe</b>                      CIP: 124922                      RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS                 </div>

**ANEXO 15. PANEL FOTOGRÁFICO GENERAL****figura 189**

*Zarandeado del material confitillo*

**figura 190**

*Preparación del material a utilizar*





**figura 191**

*Selección de los insumos para fabricar el prototipo*

**figura 192**

*Transporte de las Unidades de Albañilería*



**figura 193**

*Almacenaje de las Unidades de Albañilería*

**figura 194**

*Pesado de los insumos para la fabricación de la unidad (1)*



**figura 195**

*Pesado de los insumos para la fabricación de la unidad (2)*

**figura 196**

*Pesado del agua para la mezcla de los insumos*



**figura 197**

*Insumos para la preparación de la mezcla*

**figura 198**

*Preparación de la mezcla adicionando agua*



**figura 199**

*Dosificación rechazada debido a estar muy saturada*

**figura 200**

*Preparación de la mezcla de los insumos*





**figura 201**

*Mezcla lista para la fabricación del prototipo*



**figura 202**

*Colocación de la mezcla preparada en la máquina*



**figura 203**

*Fabricación del prototipo de Unidad de Albañilería (1)*

**figura 204**

*Fabricación del prototipo de Unidad de Albañilería (2)*



**figura 205**

*Fabricación del prototipo de Unidad de Albañilería (3)*

**figura 206**

*Fabricación del prototipo de Unidad de Albañilería (4)*





**figura 207**

*Fabricación del prototipo de Unidad de Albañilería (5)*

**figura 208**

*Fabricación del prototipo de Unidad de Albañilería (6)*



**figura 209**

*Fabricación del prototipo de Unidad de Albañilería (7)*

**figura 210**

*Fabricación del prototipo de Unidad de Albañilería (8)*



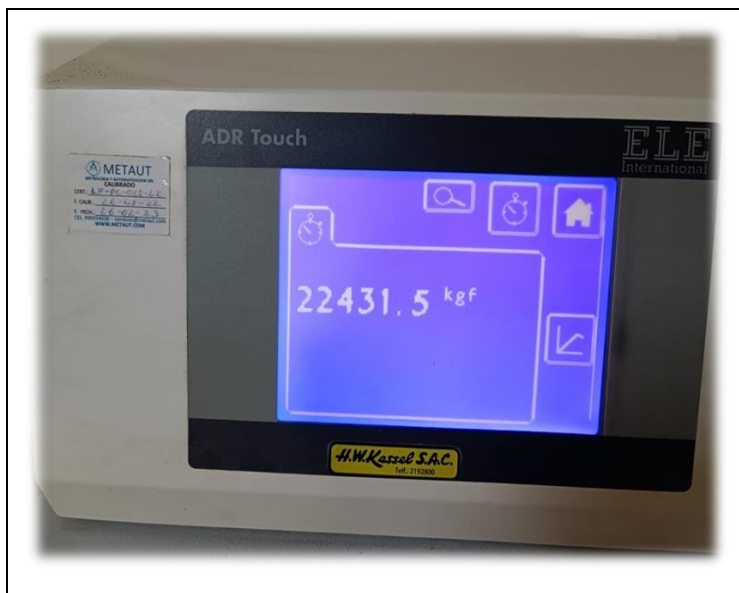
figura 211

*Resistencia Dosificación Seleccionada (1)*



figura 212

*Resistencia Dosificación Seleccionada (2)*



**figura 213**

*Resistencia Dosificación Seleccionada (3)*

**figura 214**

*Resistencia Dosificación Seleccionada (4)*

