

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE  
COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS  
DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y  
MALLA MOSQUITERA METÁLICA, CAJAMARCA  
2018.”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Civil**

Autor:

Bach. Hernan Javier Huaman Campos

Asesor:

Ing. Iván Hedilbrando Mejía Díaz

Cajamarca - Perú

2019



## DEDICATORIA

A Dios, por permitirme cumplir con mi objetivo y llegar a este momento tan especial de mi vida. Gracias a las personas más importantes de mi vida, que estuvieron allí siempre disponibles para apoyarme. Con todo cariño dedico esta tesis a ustedes:

A mi madre por ser la persona que me ha apoyado siempre y acompañado en mi proyecto de estudios, A mis hermanos quienes me ayudaron a cumplir este objetivo, A mi padre quien con sus consejos ha sabido guiarme para culminar mi carrera profesional.

## AGRADECIMIENTO

A la Universidad Privada del Norte por brindarme la posibilidad de estudiar y desarrollarme profesionalmente en este mundo competitivo.

A todas las personas que participaron e hicieron posible este proyecto Muchas gracias por su apoyo y enseñanza: Iván Hedilbrando Mejía Díaz, asesor. Orlando Aguilar Aliaga, director de carrera de ingeniería civil.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>10</b>
<b>ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO I. . INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>15</b>
1.1. Realidad problemática .....	15
1.2. Formulación del problema .....	31
1.3. Objetivos.....	32
1.3.1. Objetivo general.....	32
1.3.2. Objetivos específicos.....	32
1.4. Hipótesis .....	32
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>33</b>
2.1. Tipo de investigación.....	33
2.2. Población y muestra.....	33
2.3. Materiales, instrumentos y métodos.....	34
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	34
2.5. Procedimiento.....	35
2.5.1. Identificación de cantera.....	35
2.5.2. Ensayos de laboratorio.....	36
2.5.2.1. Contenido de humedad (ASTM D2216) .....	36
2.5.2.2. Análisis granulométrico por lavado (ASTM D421).....	37
2.5.2.3. Análisis granulométrico por sifonaje (ASTM D421).....	39
2.5.2.4. Límite de plasticidad (ASTM D4318).....	41
2.5.2.5. Compactación de próctor modificado (ASTM D1557).....	43
2.5.2.6. Elaboración de adobes.....	45
2.5.2.7. Resistencia a compresión.....	46

<b>CAPÍTULO III. . RESULTADOS .....</b>	<b>48</b>
3.1. Resultados de laboratorio.....	48
3.2. Resultados de laboratorio del ensayo próctor modificado. ....	49
3.3. Resultados de laboratorio del ensayo a compresión. ....	49
3.4. Resumen general de resistencia a compresión.....	53
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>55</b>
4.1. Discusión. ....	55
4.2. Conclusiones.....	56
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>60</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Material de las paredes de las viviendas, departamento de Cajamarca 2007. ....	17
<b>Tabla 2</b> Material de las paredes de las viviendas, departamento de Cajamarca 2017. ....	17
<b>Tabla 3</b> Clasificación de suelo según SUCS .....	25
<b>Tabla 4</b> Zonas donde se debe ubicar el valor de los límites de Atterberg para adobe.....	26
<b>Tabla 5</b> Ficha técnica de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	27
<b>Tabla 6</b> Características y ventajas de malla mosquitera metálica. ....	29
<b>Tabla 7</b> Características técnicas de malla mosquitera metálica.....	30
<b>Tabla 8</b> Muestra (cantidad de adobes).....	33
<b>Tabla 9</b> Técnicas, instrumentos y procesamiento de recolección de datos.....	36
<b>Tabla 10</b> Métodos de próctor modificado. ....	45
<b>Tabla 11</b> Resumen de ensayo de próctor modificado.....	49
<b>Tabla 12</b> Especímenes patrón.....	49
<b>Tabla 13</b> Especímenes con adición de filamentos de malla mosquitera de fibra de vidrio: longitud 2”.....	50
<b>Tabla 14</b> Especímenes con adición de filamentos de malla mosquitera de fibra de vidrio: longitud 2.5”.....	50
<b>Tabla 15</b> Especímenes con adición de filamentos de malla mosquitera de fibra de vidrio: longitud 3”.....	51
<b>Tabla 16</b> Especímenes con adición de filamentos de malla mosquitera metálica: longitud 2”.....	51
<b>Tabla 17</b> Especímenes con adición de filamentos de malla mosquitera metálica: longitud 2.5”..	52
<b>Tabla 18</b> Especímenes con adición de filamentos de malla mosquitera metálica: longitud 3”.....	52
<b>Tabla 19</b> Resumen general de resistencia a compresión. ....	53
<b>Tabla 20</b> Porcentaje de incremento de la resistencia con adición. ....	54
<b>Tabla 21</b> Contenido de humedad.....	60
<b>Tabla 22</b> Limite líquido.....	60
<b>Tabla 23</b> Limite plástico.....	61
<b>Tabla 24</b> Análisis granulométrico mediante tamizado por lavado .....	61
<b>Tabla 25</b> Granulometría por sifonaje.....	62
<b>Tabla 26</b> Próctor modificado muestra patrón. ....	63
<b>Tabla 27</b> Compactación próctor modificado con adición de fibra de vidrio 2” .....	64
<b>Tabla 28</b> Compactación próctor modificado con adición de fibra de vidrio 2.5”.....	65
<b>Tabla 29</b> Compactación próctor modificado con adición de fibra de vidrio 3”.....	66
<b>Tabla 30</b> Compactación próctor modificado con adición filamentos metálicos 2”.....	67
<b>Tabla 31</b> Compactación próctor modificado con adición filamentos metálicos 2.5”.....	68

<b>Tabla 32</b> Compactación próctor modificado con adición filamentos metálicos 3”.....	69
<b>Tabla 33</b> Resultados de ensayo a compresión M-1 Patrón.....	70
<b>Tabla 34</b> Resultados de ensayo a compresión M-2 Patrón.....	71
<b>Tabla 35</b> Resultados de ensayo a compresión M-3 Patrón.....	72
<b>Tabla 36</b> Resultados de ensayo a compresión M-4 Patrón.....	73
<b>Tabla 37</b> Resultados de ensayo a compresión M-5 Patrón.....	74
<b>Tabla 38</b> Resultados de ensayo a compresión M-6 Patrón.....	75
<b>Tabla 39</b> Resultados de ensayo a compresión M-7 Patrón.....	76
<b>Tabla 40</b> Resultados de ensayo a compresión M-8 Patrón.....	77
<b>Tabla 41</b> Resultados de ensayo a compresión M-1 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	78
<b>Tabla 42</b> Resultados de ensayo a compresión M-2 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	79
<b>Tabla 43</b> Resultados de ensayo a compresión M-3 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	80
<b>Tabla 44</b> Resultados de ensayo a compresión M-4 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	81
<b>Tabla 45</b> Resultados de ensayo a compresión M-5 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	82
<b>Tabla 46</b> Resultados de ensayo a compresión M-6 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	83
<b>Tabla 47</b> Resultados de ensayo a compresión M-7 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	84
<b>Tabla 48</b> Resultados de ensayo a compresión M-8 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	85
<b>Tabla 49</b> Resultados de ensayo a compresión M-1 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	86
<b>Tabla 50</b> Resultados de ensayo a compresión M-2 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	87
<b>Tabla 51</b> Resultados de ensayo a compresión M-3 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	88
<b>Tabla 52</b> Resultados de ensayo a compresión M-4 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	89
<b>Tabla 53</b> Resultados de ensayo a compresión M-5 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	90

<b>Tabla 54</b> Resultados de ensayo a compresión M-6 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	91
<b>Tabla 55</b> Resultados de ensayo a compresión M-7 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	92
<b>Tabla 56</b> Resultados de ensayo a compresión M-8 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	93
<b>Tabla 57</b> Resultados de ensayo a compresión M-1 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	94
<b>Tabla 58</b> Resultados de ensayo a compresión M-2 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	95
<b>Tabla 59</b> Resultados de ensayo a compresión M-3 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	96
<b>Tabla 60</b> Resultados de ensayo a compresión M-4 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	97
<b>Tabla 61</b> Resultados de ensayo a compresión M-5 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	98
<b>Tabla 62</b> Resultados de ensayo a compresión M-6 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	99
<b>Tabla 63</b> Resultados de ensayo a compresión M-7 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	100
<b>Tabla 64</b> Resultados de ensayo a compresión M-8 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.....	101
<b>Tabla 65</b> Resultados de ensayo a compresión M-1 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera metálica.....	102
<b>Tabla 66</b> Resultados de ensayo a compresión M-2 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera metálica.....	103
<b>Tabla 67</b> Resultados de ensayo a compresión M-3 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera metálica.....	104
<b>Tabla 68</b> Resultados de ensayo a compresión M-4 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera metálica.....	105
<b>Tabla 69</b> Resultados de ensayo a compresión M-5 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera metálica.....	106
<b>Tabla 70</b> Resultados de ensayo a compresión M-6 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera metálica.....	107
<b>Tabla 71</b> Resultados de ensayo a compresión M-7 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera metálica.....	108



<b>Tabla 72</b> Resultados de ensayo a compresión M-8 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera metálica.....	109
<b>Tabla 73</b> Resultados de ensayo a compresión M-1 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera metálica.....	110
<b>Tabla 74</b> Resultados de ensayo a compresión M-2 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera metálica.....	111
<b>Tabla 75</b> Resultados de ensayo a compresión M-3 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera metálica.....	112
<b>Tabla 76</b> Resultados de ensayo a compresión M-4 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera metálica.....	113
<b>Tabla 77</b> Resultados de ensayo a compresión M-5 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera metálica.....	114
<b>Tabla 78</b> Resultados de ensayo a compresión M-6 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera metálica.....	115
<b>Tabla 79</b> Resultados de ensayo a compresión M-7 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera metálica.....	116
<b>Tabla 80</b> Resultados de ensayo a compresión M-8 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera metálica.....	117
<b>Tabla 81</b> Resultados de ensayo a compresión M-1 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera metálica.....	118
<b>Tabla 82</b> Resultados de ensayo a compresión M-2 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera metálica.....	119
<b>Tabla 83</b> Resultados de ensayo a compresión M-3 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera metálica.....	120
<b>Tabla 84</b> Resultados de ensayo a compresión M-4 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera metálica.....	121
<b>Tabla 85</b> Resultados de ensayo a compresión M-5 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera metálica.....	122
<b>Tabla 86</b> Resultados de ensayo a compresión M-6 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera metálica.....	123
<b>Tabla 87</b> Resultados de ensayo a compresión M-7 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera metálica.....	124
<b>Tabla 88</b> Resultados de ensayo a compresión M-8 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera metálica.....	125

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	28
<i>Figura 2.</i> Malla mosquitera metálica.....	30
<i>Figura 3.</i> Determinación de tipo de suelo.....	48
<i>Figura 4.</i> Resumen general de resistencia a compresión.....	53
<i>Figura 5.</i> Porcentaje de incremento de la resistencia con adición. ....	54
<i>Figura 6.</i> Límite líquido.....	61
<i>Figura 7.</i> Curva de distribución granulométrica por lavado.....	62
<i>Figura 8.</i> Curva de distribución granulométrica por sifonaje.....	62
<i>Figura 9.</i> Curva de compactación (Relación húmeda y densidad seca).....	63
<i>Figura 10.</i> Curva de compactación con adición de fibra de vidrio 2”.....	64
<i>Figura 11.</i> Curva de compactación con adición de fibra de vidrio 2.5”.....	65
<i>Figura 12.</i> Curva de compactación con adición de fibra de vidrio 3”.....	66
<i>Figura 13.</i> Curva de compactación con adición de filamentos metálicos 2”.....	67
<i>Figura 14.</i> Curva de compactación con adición de filamentos metálicos 2.5”.....	68
<i>Figura 15.</i> Curva de compactación con adición de filamentos metálicos 3”.....	69
<i>Figura 16.</i> Curva de esfuerzo vs deformación M-1 Patrón.....	70
<i>Figura 17.</i> Curva de esfuerzo vs deformación M-2 Patrón.....	71
<i>Figura 18.</i> Curva de esfuerzo vs deformación M-3 Patrón.....	72
<i>Figura 19.</i> Curva de esfuerzo vs deformación M-4 Patrón.....	73
<i>Figura 20.</i> Curva de esfuerzo vs deformación M-5 Patrón.....	74
<i>Figura 21.</i> Curva de esfuerzo vs deformación M-6 Patrón.....	75
<i>Figura 22.</i> Curva de esfuerzo vs deformación M-7 Patrón.....	76
<i>Figura 23.</i> Curva de esfuerzo vs deformación M-8 Patrón.....	77
<i>Figura 24.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-1 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	78
<i>Figura 25.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-2 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	79
<i>Figura 26.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-3 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	80
<i>Figura 27.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-4 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	81
<i>Figura 28.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-5 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	82

<i>Figura 29.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-6 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	83
<i>Figura 30.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-7 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	84
<i>Figura 31.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-8 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	85
<i>Figura 32.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-1 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	86
<i>Figura 33.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-2 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	87
<i>Figura 34.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-3 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	88
<i>Figura 35.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-4 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	89
<i>Figura 36.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-5 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	90
<i>Figura 37.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-6 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	91
<i>Figura 38.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-7 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	92
<i>Figura 39.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-8 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	93
<i>Figura 40.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-1 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	94
<i>Figura 41.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-2 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	95
<i>Figura 42.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-3 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	96
<i>Figura 43.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-4 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	97
<i>Figura 44.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-5 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	98
<i>Figura 45.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-6 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	99
<i>Figura 46.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-7 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	100

<i>Figura 47.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-8 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio. ....	101
<i>Figura 48.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-1 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera metálica.....	102
<i>Figura 49.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-2 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera metálica.....	103
<i>Figura 50.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-3 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera metálica.....	104
<i>Figura 51.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-4 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera metálica.....	105
<i>Figura 52.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-5 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera metálica.....	106
<i>Figura 53.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-6 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera metálica.....	107
<i>Figura 54.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-7 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera metálica.....	108
<i>Figura 55.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-8 muestra con adición de filamentos de 2” de longitud de malla mosquitera metálica.....	109
<i>Figura 56.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-1 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera metálica.....	110
<i>Figura 57.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-2 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera metálica.....	111
<i>Figura 58.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-3 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera metálica.....	112
<i>Figura 59.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-4 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera metálica.....	113
<i>Figura 60.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-5 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera metálica.....	114
<i>Figura 61.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-6 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera metálica.....	115
<i>Figura 62.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-7 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera metálica.....	116
<i>Figura 63.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-8 muestra con adición de filamentos de 2.5” de longitud de malla mosquitera metálica.....	117
<i>Figura 64.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-1 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera metálica.....	118

<i>Figura 65.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-2 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera metálica.....	119
<i>Figura 66.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-3 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera metálica.....	120
<i>Figura 67.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-4 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera metálica.....	121
<i>Figura 68.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-5 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera metálica.....	122
<i>Figura 69.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-6 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera metálica.....	123
<i>Figura 70.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-7 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera metálica.....	124
<i>Figura 71.</i> Curva esfuerzo vs deformación M-8 muestra con adición de filamentos de 3” de longitud de malla mosquitera metálica.....	125

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

<i>Fotografía 1.</i> Pruebas de campo. ....	36
<i>Fotografía 2.</i> Identificación de cantera Aylambo. ....	126
<i>Fotografía 3.</i> Prueba de presencia de arcilla recomendada por la norma E-080.....	127
<i>Fotografía 4.</i> Contenido de humedad. ....	128
<i>Fotografía 5.</i> Contenido de humedad. ....	129
<i>Fotografía 6.</i> Contenido de humedad. ....	130
<i>Fotografía 7.</i> Ensayo de plasticidad.....	131
<i>Fotografía 8.</i> Molde de próctor modificado método A.....	132
<i>Fotografía 9.</i> Ensayo de próctor modificado. ....	133
<i>Fotografía 10.</i> Preparación de material con adición para próctor.....	134
<i>Fotografía 11.</i> Preparación de adición filamentos de malla.....	135
<i>Fotografía 12.</i> Supervisión de asesor, Ing. Iván Mejía Díaz, en la elaboración de adobes. ....	136
<i>Fotografía 13.</i> Elaboración de adobes. ....	137
<i>Fotografía 14.</i> Supervisión de secado de adobes. ....	138
<i>Fotografía 15.</i> Supervisión de asesor, Ing. Iván Mejía Díaz, en proceso de ensayo compresión.....	139
<i>Fotografía 16.</i> Ensayo a compresión de adobes.....	140
<i>Fotografía 17.</i> Ensayo a compresión de adobes.....	141

## RESUMEN

La presente tesis de investigación tuvo como objetivo evaluar la resistencia a la compresión de adobe compactado con adición de filamentos de malla mosquitera de fibra de vidrio y malla mosquitera metálica, para lo cual se identificó la cantera con las características del suelo requerido para ser analizado en un estudio de clasificación de suelos. El material fue extraído del caserío Aylambo, perteneciente al distrito de Cajamarca, provincia Cajamarca-Cajamarca; se empezó con los ensayos de laboratorio como son: granulometría e índice de plasticidad; cumpliendo con los requisitos del suelo para la elaboración de adobe, se procedió a realizar el ensayo de compactación próctor modificado, para determinar el contenido de humedad óptimo para la muestra patrón y también para las muestras con adición de filamentos de malla en las longitudes de 2", 2.5" y 3". Los adobes fueron elaborados con la máquina CINVA RAM del laboratorio de la carrera de ingeniería civil de la Universidad Privada del Norte- Cajamarca.

Los resultados obtenidos de la resistencia a compresión de los especímenes en estudio fueron satisfactorios superando la resistencia requerida por norma E-080 ( $10.2\text{kg/cm}^2$ ), el resultado obtenido de la muestra sin adición es  $12.01\text{ kg/cm}^2$  y con adición de filamentos de malla mosquitera de fibra de vidrio en las longitudes (2", 2.5" y 3") presentan los siguientes valores de  $13.10\text{ kg/cm}^2$ ,  $13.34\text{ kg/cm}^2$  y  $14.91\text{ kg/cm}^2$  respectivamente; con adición de filamentos de malla mosquitera metálica en las longitudes (2", 2.5" y 3") presentan los siguientes valores de  $18.05\text{ kg/cm}^2$ ,  $20.42\text{ kg/cm}^2$  y  $21.14\text{ kg/cm}^2$ . Representando los siguientes porcentajes de incrementos con respecto al adobe patrón: incorporación de filamentos de malla mosquitera de fibra de vidrio 9.07%, 11.09% y 24.19%; incorporación de filamentos de malla mosquitera metálica 50.34%, 70.08% y 76.06%.

## CAPÍTULO I. . INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

La tierra es el material de construcción utilizado con mayor antigüedad por la humanidad, y es la base de una de las tecnologías que mejor se adaptan al medioambiente y a formas contemporáneas de concebir la construcción sostenible (Arteaga et al., 2011).

El adobe como material de construcción para uso habitacional ha sido utilizado por miles de años por los pueblos indígenas de América, tanto en el suroeste de los Estados Unidos como en Mesoamérica y la región andina en Sudamérica. Actualmente el 50% de las casas del mundo están construidas con este material. La utilización del adobe representa una alternativa viable para resolver el problema de la falta de vivienda, a través de la propuesta de una casa auto construible de bajo costo. Sin embargo, una limitante para desarrollar tal alternativa consiste en que la mayoría de las técnicas constructivas tradicionales que utilizan materiales obtenidos a partir del suelo son resultado del conocimiento empírico. Dicho conocimiento generalmente es asistemático, varía en cada cultura y región y carece de una terminología interdisciplinaria. Por lo tanto, difícilmente esta opción ofrece, de modo directo, una base tecnológica universalmente válida (Gama et al., 2012).

El adobe es un material regional, empleado para la construcción de muros en viviendas, y cuyo proceso de fabricación es amigable con el medio ambiente, sin embargo, su uso ha ido decreciendo, debido a su mal comportamiento ante sismos e inundaciones, por lo que los reglamentos de construcción no le confieren valor estructural alguno. El adobe compactado surge como una alternativa para retomar el uso del suelo como material de construcción, debido a que presenta mejores características mecánicas, al mejorar el

proceso de fabricación y propiedades estructurales proporcionadas por el proceso de compactación (Morales et al., 2007).

Para entender más de éste material utilizado dentro de la construcción de viviendas de bajo costo se enuncia algunos alcances y conceptos, Morales (1998) describe al adobe como “La tierra arcillosa que se moldea a mano y que, para su mejor protección, debe dotarse de un estabilizador y un impermeabilizante”, NTP E.080 (2017), “Unidad de tierra cruda, que puede estar mezclada con paja u arena gruesa para mejorar su resistencia y durabilidad”. Doat et al. (1991) menciona que “la tierra es uno de los materiales de construcción más antiguos conocidos por el hombre, por ejemplo, las ruinas de Chan Chan en Perú, el complejo precolombino más grande de América del Sur con una superficie de 14 km<sup>2</sup>.

El Perú como otros países de Latinoamérica presentan un porcentaje significativo de viviendas construidas con adobe, ocupando el segundo material más utilizado en la construcción de paredes según el censo del 2017. Los departamentos que presentan mayor cantidad de viviendas de este material son: Huancavelica representa 82,4%, Apurímac 76,1%, Cajamarca 70,3% y Cusco 67,3% (INEI, 2017).

El departamento de Cajamarca ha incrementado la cantidad de viviendas construidas usando el material de adobe en el censo del 2017 respecto del censo del 2007; Cajamarca tenía 249,578 viviendas a base de adobe y tapia, para el 2017 existen 264,310 viviendas de este material; se ha incrementado 14,732 viviendas.



**Tabla 1**

*Material de las paredes de las viviendas, departamento de Cajamarca 2007.*

<b>Material de paredes Cajamarca 2007</b>		
<b>Material de paredes</b>	<b>viviendas</b>	<b>porcentaje</b>
Ladrillo o bloques de cemento.	46810	12.44%
Piedra o sillar con cal o cemento.	157	0.04%
Adobe o tapia.	249578	66.34%
Quincha (caña con barro).	12278	3.26%
Piedra con barro.	10247	2.72%
Madera (pona, tornillo, etc.)	5114	1.36%
Otro material.	777	0.21%
Esteras	438	0.12%
<b>Total</b>	<b>325399</b>	

*Fuente:* INEI, 2007.

**Tabla 2**

*Material de las paredes de las viviendas, departamento de Cajamarca 2017.*

<b>Material de paredes Cajamarca 2017</b>		
<b>Material de paredes</b>	<b>viviendas</b>	<b>porcentaje</b>
Ladrillo o bloques de cemento.	83293	22.14%
Piedra o sillar con cal o cemento.	339	0.09%
Adobe o tapia.	264310	70.25%
Quincha (caña con barro).	9023	2.40%
Piedra con barro.	9708	2.58%
Madera (pona, tornillo, etc.)	8315	2.21%
Otro material.	1235	0.33%
<b>Total</b>	<b>376223</b>	

*Fuente:* INEI, 2017.

El adobe es muy vulnerable a la intervención de agentes como: lluvia, viento y sismos, además de la naturaleza propia de los suelos con los que se elaboran, por ser arcilla en el mayor de los casos, tienden a mostrar afinidad por el agua, lo que reduce la resistencia a compresión, flexión y desintegración al entrar en contacto con el agua, por lo que la durabilidad de las estructuras construidas con este material es relativamente corta, ya que dichos factores propician la erosión y agrietamiento de las piezas llevándolas al desgaste parcial o total de su estructura (Rios, 2010).

El adobe es un material altamente vulnerable ante las ondas del sismo (66.67%) en las viviendas de Cajamarca (Álvarez, 2015). Por este indicador de alta vulnerabilidad sísmica, que genera consecuencias tales como daños materiales y en casos extremos pérdidas humanas. A pesar de estar ubicada en una zona sísmica, se sigue utilizando el adobe según el INEI, mayormente a en la zona rural por el bajo costo que esta representa, ya que las viviendas que predominan como primer lugar son las de adobe o tapia en el 44.1% de los casos (vivienda, 2009).

Se observa que el uso de adobe para la fabricación de viviendas en el Perú alcanza un porcentaje significativo, por lo tanto, es necesario seguir analizando técnicas para mejorar este material.

El Perú cuenta con la NTP E.080 versión 2017, del Reglamento Nacional de Edificaciones, esta señala que la resistencia a la compresión del adobe debe ser de  $10.2\text{kgf/cm}^2$  y que la cantidad de agua requerida para moldear las unidades de adobe, no debe pasar del 20% respecto al peso del contenido seco. El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento en su Manual de construcción de edificaciones antisísmicas de adobe advierte que en muchos casos no se respeta un adecuado proceso constructivo, o se ha prescindido de la asistencia técnica calificada, generando riesgos y accidentes en la seguridad y salud de las personas.

En la búsqueda de mejorar las características mecánicas del adobe, se crearon prensas para la elaboración del adobe, es así que Morales et al (2007), en su investigación “Mejoramiento de las propiedades mecánicas del adobe compactado” indica que estos presentan mejores características mecánicas que el adobe tradicional, sin embargo, requiere de estudios y experimentaciones para mejorar su calidad.

El bloque de tierra comprimida (BTC) es de fácil producción, y su utilización es una técnica de mayor eficiencia y rapidez; para que su desempeño estructural tenga mayor estabilidad se mezcla con una parte de cemento y arena, y se realizan ensayos para determinar los límites de consistencia y granulometría (Arteaga et al., 2011).

La resistencia a compresión del barro depende principalmente de su distribución granulométrica, del contenido de agua, de la compactación dinámica y estática, así como el tipo de arcilla. Si las partículas de arena y grava están bien distribuidas, como para obtener el menor volumen de compactación, y si los limos y arcillas están constituidos de tal manera que todos los espacios intergranulares de la arena y la grava estén llenos con ellos. Entonces se alcanza la máxima densidad y con ello mayor resistencia a la compresión (Minke, 2005).

A lo largo del tiempo se ha venido realizando estudios al bloque de tierra comprimida (BTC) utilizando diferentes tipos de estabilizantes, con la finalidad de mejorar su respuesta a los agentes como: lluvias, vientos y sismos.

Cuando se añaden fibras como pelo animal o humano, fibras de coco, sisal, agave, bambú, y paja cortada la retracción puede reducirse. Esto se debe que el contenido relativo de arcilla se reduce y que parte del agua es absorbida por los poros de las fibras. También se reducen la aparición de fisuras debido a que con las fibras se incrementa la cohesividad; las fibras incrementan siempre la resistencia a compresión, aunque éste incremento sea levemente (Minke, 2005).

Saroza et al. (2008), en su investigación el artículo científico “Estudio de la resistencia a compresión simple del adobe elaborado con suelos procedentes de Crescencio Valdés, Villa Clara, Cuba”, nos da a conocer, los resultados del ensayo de resistencia a compresión simple realizado a los suelos S1 al S12. Los suelos S1 a S6 han ofrecido

resistencias a compresión simple superiores a 1Mpa (10 kg/cm<sup>2</sup>), dándose la circunstancia de que todos ellos tienen un contenido de arena superior al 50%. Además, en todos los casos se trata de suelos “SC” según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos. Los suelos S1 a S6 son en todos los casos aptos para la elaboración de adobes con fines constructivos. No obstante, es aconsejable añadirles una cantidad de fibra orgánica en una relación volumétrica suelo/fibra orgánica de 4, pues es la que en todos los casos ha conferido al adobe la mayor resistencia a la compresión.

Paredes & De la Cruz (2017), en su investigación “Estudio de estabilizares de adobe” utilizaron materiales naturales para estabilizar adobes como: paja de páramo, cáscara de arroz, fibra de cáscara de coco; determinaron que la fibra de cáscara de coco a medida que se va incrementando las cantidades de adición de fibra en 5%, 10%, 15% y 20% va incrementando la resistencia a la compresión, incrementando en 13.61% su resistencia con respecto al adobe muestra.

Benites (2017), en su tesis “Adobe estabilizado con extracto de cabuya (*furcraea andina*), Piura- Perú”, determinó que el extracto de cabuya es un polímero vegetal que, si contribuye significativamente a la estabilización del adobe, mejorando sus propiedades de resistencia al agua, como un polímero aglutinante que reduce a casi cero el efecto de daños por inmersión y chorro de agua en el adobe. Tiene además cierto efecto en sus propiedades mecánicas, pues para ciertas condiciones, se puede registrar una mejora en la resistencia a la compresión de hasta el 9.6%; mejora la capacidad de deformación y adherencia, con un módulo de rotura que llega hasta un 133.7%.

En la ciudad de Cajamarca se ha desarrollado investigaciones del adobe compactado utilizando diversos tipos de estabilizantes para mejorar las propiedades.

Estrada & Luna (1979), en su tesis “Estudio de la paja Ichu en las propiedades del adobe en Cajamarca”, tuvieron como objetivo analizar las propiedades mecánicas del adobe, para lo cual elaboraron especímenes con diferentes porcentajes y longitudes de paja Ichu, llegando a las siguientes conclusiones: los especímenes que alcanzaron mayor resistencia a la compresión fueron los que se le agregaron 2% de paja Ichu en peso y con longitud de fibra de 7 cm. Por otro lado, los especímenes que alcanzaron una mejor resistencia a los esfuerzos de flexión fueron a los que se les adicionó 2.5% de paja Ichu y con una longitud de fibra de 5 cm.

Lobato (2017), en su tesis “Resistencia a la compresión y flexión de adobe compactado con adición de paja toquilla- Cajamarca 2017”, precisó que los bloques de tierra comprimida con adición de paja toquilla incrementa su resistencia en un 38.5% con respecto al adobe patrón, ya que, alcanza una resistencia a compresión axial de 30.78 kg/cm<sup>2</sup> y el adobe patrón tiene una resistencia de 22.215 kg/cm<sup>2</sup>. Además, los adobes con adición de 1 pulgada de paja toquilla alcanza una resistencia de 32.643 kg/cm<sup>2</sup>, la cual es mayor que los adobes elaborados con 2 y 3 pulgadas de paja toquilla que alcanzan una resistencia de 29.00 kg/cm<sup>2</sup> y 30.684 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, por motivo que al ser menor el tamaño de la paja toquilla, esta tiene mejor distribución en el adobe y al ser de mayor tamaño la paja toquilla tiende a, mezclarse entre sí con mayor facilidad, lo cual, disminuye su resistencia del adobe.

Mantilla (2018), en su tesis “Variación de las propiedades físico mecánicas del adobe al incorporar viruta y caucho”, encontró que las propiedades físico-mecánicas han variado favorablemente con la incorporación de viruta y caucho al adobe, ya que la resistencia a compresión ha aumentado hasta en 36% en comparación al adobe tradicional (al adicionar 3% de viruta).

Las investigaciones citadas anteriormente nos proporcionan resultados positivos al usar algún tipo de estabilizante para la elaboración del adobe compactado con respecto a la resistencia indicada por la NTP E-80, para lo cual realizaremos esta investigación con la finalidad ver en cuanto mejora su resistencia el bloque de adobe utilizando unos nuevos materiales como estabilizante.

Es importante tener un alcance de los conceptos básicos para poder entender la investigación.

### **Adobe.**

NTP E.080 (2017), define al adobe como la unidad de tierra cruda, que puede estar mezclada con paja u arena gruesa para mejorar su resistencia y durabilidad.

Morales A. (1998), considera que el adobe es el ladrillo sin cocer, deshidratado al sol. Para prestarle mayor consistencia se le suelen añadir estiércol y fibras vegetales o animales. Adobe se llama también, en general, a la tierra arcillosa que se moldea a mano y que, para su mejor protección, debe dotarse de un estabilizador y un impermeabilizante. Sólo es aconsejable en zonas de clima seco, ya que resulta menos homogéneos que la tierra apisonada. El adobe presenta muchas ventajas. La principal es su flexibilidad y facilidad de manejo. Estas cualidades lo convierten en un material idóneo para bóvedas, cúpulas, huecos y muros circulares. Las construcciones con este material tienen pronto acabado. Esto posibilita la aplicación rápida de los revocos que son absolutamente necesarios para evitar alteraciones del soporte. No obstante, hay que tener en cuenta que los muros de adobe son sumamente frágiles a la acción de los agentes atmosféricos, en un buen soporte mural siempre que no le afecte la humedad.

- **Adobe compactado.**

Pieza para fábrica de albañilería generalmente en forma de paralelepípedo rectangular, obtenida por compresión estática o dinámica de tierra húmeda, seguida de un desmolde inmediato, y que puede contener estabilizantes o aditivos para alcanzar o desarrollar las características particulares de los productos (Norma UNE, 2008).

Los adobes compactados son piezas prismáticas de tierra que se fabrican con moldes. Teniendo como su principal característica que la tierra es comprimida dentro del molde, aumentando su compacidad y así, su resistencia mecánica. La mezcla suele llevar estabilizantes como cal o cemento (Bestraten et al., 2010).

- **Adobe estabilizado.**

Adobe en el que se ha incorporado otros materiales (asfalto, cemento, cal, etc.) con el fin de mejorar sus condiciones de resistencia a la compresión y estabilidad ante la presencia de humedad (NTP E-080, 2006).

En el caso del adobe estabilizado el material estabilizador disminuye el problema técnico fundamental que presenta el adobe simple, esto es, su baja resistencia a la humedad. Estabilizar el suelo es modificar las propiedades de un sistema tierra-agua-aire para que se obtengan propiedades que le hagan compatible con su aplicación. En la estabilización intervienen numerosos parámetros, por lo que es necesario tener un conocimiento de factores tales como las propiedades del suelo que se quiere estabilizar, las propiedades finales que se requieren, la economía del proyecto, las técnicas para utilizar el suelo seleccionado en el proyecto, así como el sistema constructivo y el costo de conservación (Rodríguez, 2003).

## **Suelo.**

Conjunto con organización y propiedades que varían vectorialmente, en términos de la Ingeniería, la palabra suelo representa todo tipo de material terroso, desde un relleno de desperdicio, hasta arenisca parcialmente cementadas o lutitas suaves (Juárez, 2015).

Crespo (2000), nos dice que el suelo está formado por diferente granulometría, según la norma NTP 339.134, 1999 y el libro de mecánica de suelos y cimentaciones de Carlos Crespo Villalaz define en tres tipos que son arenas, limos y arcillas.

### - **Arena.**

Es el nombre que se le da a los materiales de granos finos procedentes de la denudación de las rocas o de su trituración artificial y cuyas partículas varían entre 2 mm y 0.05 mm de diámetro. El origen y la existencia de las arenas es análoga a la de las gravas: Las dos suelen encontrarse juntas en el mismo depósito. La arena de río contiene muy a menudo proporciones relativamente grandes de grava y arcilla. Las arenas estando limpias no se contraen al secarse, no son plásticas, son mucho menos compresibles que la arcilla y si se aplica una carga en su superficie, se comprimen casi de manera instantánea (Crespo, 2000).

### - **Limo.**

El limo es un “material componente inerte, estable en contacto con agua y sin propiedades cohesivas, constituido por partículas de roca con tamaños comprendidos entre 0.002 mm y 0.08 mm” (NTP E.080, 2017).

### - **Arcilla.**

La arcilla es el “único material activo e indispensable del suelo. En contacto con el agua permite su amasado, se comporta plásticamente y puede cohesionar el resto de partículas inertes del suelo formando el barro, que al secarse adquiere



una resistencia seca que lo convierte en material constructivo. Tiene partículas menores a dos micras (0.002 mm)” (NTP E.080, 2017).

El Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) es un sistema de clasificación de suelos usado en ingeniería, donde las gravas son las partículas más gruesas y que han sido retenidas en el tamiz N°4, las arenas son las que pasan el tamiz N°4 y a la vez quedan retenidas en el tamiz N°200, los limos y arcillas son las que pasan el tamiz N°200. En la siguiente tabla se muestra a detalle la clasificación SUCS.

**Tabla 3**  
*Clasificación de suelo según SUCS*

Divisiones mayores		Símbolo del grupo	Nombre del grupo
Suelos granulares gruesos más del 50% retenido en el tamiz N° 200 (0.075 mm)	<b>Grava</b> > 50% de la fracción gruesa retenida en el tamiz N° 4 (7.75 mm)	Grava limpia menos del 5% pasa el tamiz N° 200	<b>GW</b> Grava bien graduada, grava fina a gruesa
			<b>GP</b> Grava pobremente graduada
		Grava con más de 12% de finos pasantes del tamiz N° 200	<b>GM</b> Grava limosa
			<b>GC</b> Grava arcillosa
	<b>Arena</b> ≥ 50% de fracción gruesa que pasa el tamiz N° 4	Arena limpia	<b>SW</b> Arena bien graduada, arena fina a gruesa
		Arena con más de 12% de finos pasantes del tamiz N° 200	<b>SP</b> Arena pobremente graduada
			<b>SM</b> Arena limosa
			<b>SC</b> Arena arcillosa
Suelos de grano fino más del 50% pasa el tamiz N° 200	<b>Limos y arcillas</b> Límite líquido ≤ 50	Inorgánico	<b>ML</b> Limo
		Orgánico	<b>CL</b> Arcilla
	<b>Limos y arcillas</b> Límite líquido ≥ 50	Orgánico	<b>OL</b> Limo orgánico, arcilla orgánica
		Inorgánico	<b>MH</b> Limo de alta plasticidad, limo elástico
		Orgánico	<b>CH</b> Arcilla de alta plasticidad
Suelos altamente orgánicos		<b>OH</b> Arcilla orgánica, limo orgánico	
		<b>Pt</b> turba	

Fuente: ASTM Internacional.

### Características del suelo para la elaboración de adobe compactado.

La composición granulométrica ideal de la mezcla de suelo para el adobe es de cantidades de arcilla y limo entre 9 y 3% en peso, según Velloso et al. (1985). Martínez (1979) define el 20% de arcilla y 40 a 55% de arena. Alves (1985) considera arcilla menor que 20% y arena superior al 45%. Hernández et al. (1983) definen el porcentaje ideal de arena para los adobes cerca de 50%, limo, 30% y arcilla, 20%, por lo que es fundamental que el suelo sea analizado por medio de pruebas de campo y laboratorio para verificar la necesidad o no corrección granulométrica con arena (Ribeiro, et al., 2006).

La gradación del suelo debe aproximarse a los siguientes porcentajes: arcilla 10-20%, limo 15-25% y arena 55-70%, no debiéndose utilizar suelos orgánicos. Estos rangos pueden variar cuando se fabriquen adobes estabilizados. El adobe debe ser macizo y sólo se permite que tenga perforaciones perpendiculares a su cara de asiento, cara mayor, que no representen más de 12% del área bruta de esta cara (NTP E-080, 2006).

Para asegurar que obtengamos un material que cumpla con las propiedades para elaboración del bloque de adobe estabilizado y compactado, a continuación, se muestra la tabla de zonas basada en la experiencia de otros resultados para elegir el material adecuado a utilizar (Craterre, 1979).

**Tabla 4**

*Zonas donde se debe ubicar el valor de los límites de Atterberg para adobe*

Límites de consistencia o de Atterberg	Zona límite (%)	Zonas preferenciales (%)
Índice plástico (IP)	De 7 a 29	De 7 a 18
Límite líquido (LL)	De 25 a 30	De 30 a 35
Límite plástico.	De 10 a 25	De 12 a 22

*Fuente: Craterre, 1979.*

### Estabilizantes.

Para motivo de esta investigación se adicionará 2 tipos de filamentos extraídos de malla mosquitera de fibra de vidrio y malla mosquitera metálica.

#### - Malla mosquitera de fibra de vidrio.

Especialmente diseñada para la retención de la mayoría de los insectos voladores de tamaño normal (moscas, mosquitos, avispas, abejas, etc.) permitiendo a su vez, el paso del aire a través de ella. Tiene múltiples aplicaciones, puede usarla como repuesto para su actual mosquitera, o cualquier otro tipo de instalación para evitar el paso de los insectos.

Están fabricadas con fibra de vidrio, con un tejido de especial resistencia de 120 gr/m<sup>2</sup> (MW Materials World, 2018).

#### Tabla 5

*Ficha técnica de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

Características	Datos técnicos.
-Fabricada en fibra de vidrio recubierta de PVC.	-Composición: Fibra de vidrio 36%, PVC 64%.
-Muy resistente.	-Solidez a la luz: 6/7.
-Estructura Rectangular.	-Espesor: 1/100 mm: 0,29.
-Con tratamiento anti-UV.	-Gramaje gr/m2: 125 + 10%.
	-Alargamiento a la rotura: 3,5.
	-Dimensión malla mm: 1,20 x 1,28.
	-Resistencia al fuego: ignífugo M-2.
	-Factor de abertura: 66%.
	-Resistencia a la temperatura: de -35°C a +80°C.
	-Resistencia a la presión: 20kg por cada 6.5 cm <sup>2</sup> .
	-Resistencia a la tensión: 36 kg por cada 6.5cm <sup>2</sup> .

*Fuente:* MW Materials World, 2018.



*Figura 1.*Malla mosquitera de fibra de vidrio.

Las mallas de fibra de vidrio ganaron un importante espacio dentro de la construcción, por sus propiedades y ventajas que reporta su uso: evitan grietas y fisuras en el armado de los revoques, poseen tratamiento antialcalino, gran estabilidad química, solidez y resistencia al fuego, no se oxidan ni degradan con el paso del tiempo y reemplazan al metal desplegable. Es por ello que las mallas de fibra de vidrio lograron imponerse como un producto clave en las diferentes etapas de la obra:

**Revoque grueso:** En este caso, la aplicación de malla de fibra de vidrio como armadura del revoque -interno o externo- previene la formación de grietas, fisuras y micro fisuras provocadas por el movimiento de asentamiento de los materiales y agentes externos.

**Revoque fino:** La utilización de las redes de fibra de vidrio para el armado de los revoques finos evita la formación de micro fisuras y fisuras, distribuyendo las solicitudes mecánicas sobre toda la superficie.

**Pisos y micro pisos:** A efectos de lograr una mejor resistencia mecánica de pisos, micro pisos, pisos industriales y de alto tránsito, se emplean redes

adaptables a las superficies que garanticen una alta resistencia a la tracción de forma de evitar grietas y fisuras.

**Impermeabilizaciones:** Se utilizan redes de fibra de vidrio para reforzar membranas líquidas a base de resinas acrílicas y epoxibituminosas y las mezclas impermeabilizantes. En el caso de superficies irregulares o inclinadas, el uso de las redes y velos de fibra de vidrio aseguran una completa absorción de las resinas logrando una mayor resistencia con el paso del tiempo.

**Aislamiento térmico:** Las mallas de fibra de vidrio se emplean a fin de reforzar la aplicación de revoques (base coat) en las placas de poli estireno expandido (EPS) antes de aplicar el finish de terminación, evitando de este modo las fisuras. (Redefibra, 2018).

- **Malla mosquitera metálica.**

Es una malla tejida con alambres de acero galvanizado y aluminio, formando un pequeño cuadro; con acabado plateado brillante, posee alta resistencia a la exposición al aire y al sol gracias a su galvanizado. (Deacero, 2018).

**Tabla 6**

*Características y ventajas de malla mosquitera metálica.*

<b>Características</b>	<b>Ventajas</b>
-Ligera y reforzada.	-Resistencia a la deformación y ruptura.
-Malla tejida con alambres de acero delgado.	-Gran variedad de alturas. Fácil de instalar.
-Acabado galvanizado por inmersión.	-No se queman como las mosquiteras de plástico.
-Tejido uniforme; tono plateado brillante.	
-Cada rollo está protegido por vitafilm.	

*Fuente:* Deacero, 2018.

La Malla mosquitera de acero inoxidable sirve como protección de la intrusión de insectos y roedores en ventanas, puertas y rejillas de ventilación (MW Materials World, 2018).

**Tabla 7**

*Características técnicas de malla mosquitera metálica.*

---

**Datos técnicos.**

---

Resistencia a la intemperie.

Diámetro 0.22mm

Permite el paso del aire y de la luz.

Acero inoxidable AISI 304.

Resistencia a tracción: 745 N/mm<sup>2</sup>.

Alargamiento de rotura: 35%.

---

*Fuente:* MW Materials World, 2018.



*Figura 2.* Malla mosquitera metálica.

Para la elaboración de los adobes compactados se hizo uso de la prensa CINVA RAM como ya se mencionó, esta máquina funciona manualmente. “La elaboración de adobes con prensas manuales es conocida en Europa desde el siglo XVIII. La primera prensa manual fue desarrollada en 1789 por el arquitecto francés Francois Cointeraux. La mejor prensa conocida en el mundo es la CINVA-RAM, fue desarrollada en Colombia por el ingeniero chileno Ramírez en 1952” (Minke, 2005).

“Las prensas manuales de este tipo producen una presión de 5 a 25 kg/ cm<sup>2</sup> y requieren de 3 a 5 personas para un flujo de producción óptimo” (Minke, 2005). “La prensa está fabricada completamente de acero, tiene una caja molde en la cual un pistón operado a mano, comprime una mezcla de tierra y cemento ligeramente húmedo. Para la fabricación de los bloques de construcciones usa tierra como materia prima (Choque & Huaman, 2010).

En cuanto a la resistencia a compresión es la “capacidad del material para resistir a las fuerzas que intentan comprimirlo o apretarlo” (Montes, 2009). Ríos (2010) indica que “la resistencia de un material es la propiedad que tiene para resistir la acción de las fuerzas, cuando una fuerza actúa sobre un cuerpo se presentan fuerzas resistentes en las fibras del cuerpo que se denominan fuerzas internas. Fuerza interna es la resistencia interior de cuerpo a una a una fuerza externa”.

Esta investigación propone analizar la posibilidad de utilizar los filamentos de malla mosquitera de fibra de vidrio y malla mosquitera metálica como estabilizantes para la elaboración de adobe compactado; dichos estabilizantes tendrán como variante la longitud de filamento en los dos casos de las mallas, siendo estos los siguientes (2”, 2 ½” y 3”); como es de conocimiento tanto en el ámbito urbano y rural de Cajamarca se hace el uso de adobe para la construcción de viviendas, es por ello que se busca una alternativa mediante investigaciones que permitan mejorar la resistencia del adobe compactado.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es la resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de filamento de malla mosquitera de fibra de vidrio y malla mosquitera metálica- Cajamarca 2018?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general.**

Determinar la resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de filamentos de malla mosquitera de fibra de vidrio y malla mosquitera metálica - Cajamarca 2018.

#### **1.3.2. Objetivos específicos.**

- Determinar las propiedades óptimas del suelo extraído de la cantera “Aylambo” para elaborar los adobes compactados.
- Encontrar el óptimo contenido de humedad de la muestra patrón y las muestras con adición de filamentos de malla mosquitera de fibra de vidrio y malla mosquitera metálica en las dimensiones de 2”, 2.5” y 3”.
- Comparara los resultados del ensayo a compresión de los adobes con adición de malla mosquitera de fibra de vidrio y malla mosquitera metálica en las dimensiones de 2”, 2.5” y 3” frente al adobe patrón.

### **1.4. Hipótesis**

Al adicionar los filamentos de la malla mosquitera de fibra de vidrio y malla mosquitera metálica, aumentarán en más de 10% la resistencia a la compresión.



## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación.

Es experimental, por ser un tipo de investigación que utiliza aplicación práctica mediante ensayos o procesos y éstos pueden ser encontrados en el método científico.

Los ensayos serán llevados a cabo en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte- Cajamarca, en el cual su desarrollo será práctico.

### 2.2. Población y muestra.

La población es intencionada, dado que la población es igual a la muestra, para realizar esta investigación se elaboraron 56 adobes de tierra, siguiendo las normas que se detalla en la muestra.

Para la muestra se calculó la cantidad de testigos teniendo en cuenta la NTP E.080, la cual especifica un mínimo de 6 unidades para el ensayo a compresión, para sacar la desviación estándar se optó por el valor de 8 unidades por cada muestra.

**Tabla 8**  
*Muestra (cantidad de adobes).*

Prueba	Patrón	Cantidad de adobes					
		Malla mosquitera fibra de vidrio			Malla mosquitera metálica.		
		2"	2.5"	3"	2"	2.5"	3"
Compresión	8	8	8	8	8	8	8
<b>Total</b>				56			

### **2.3. Materiales, instrumentos y métodos.**

El material usado para la elaboración de los adobes se extrajo de la cantera “Aylambo” ubicada en el caserío Aylambo bajo del distrito de Cajamarca, esta cantera fue seleccionada por cumplir las pruebas de campo presentes en la norma E.080.

El instrumento o la herramienta es la Cinva – Ram, con la cual se elaboró los adobes con adición de filamentos de malla mosquitera de fibra de vidrio y malla mosquitera metálica.

El método de extrañación del material fue manual y la recolección de datos fueron según formatos de la Universidad Privada del Norte - Cajamarca por observación directa.

### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.**

La técnica utilizada para esta investigación es mediante observación directa realizada en los laboratorios de la Universidad Privada del Norte – Cajamarca.

Para la elaboración de los adobes es necesario primero tener datos importantes tales como: el contenido de humedad, límites de constancia y granulometría para así poder clasificar a los suelos según SUCS, luego escoger el método para encontrar el óptimo contenido de humedad y ver cuánto se comprime el suelo. Luego de obtenido los datos ya mencionados se pasó a la elaboración de la muestra patrón y por consiguiente los adobes con adición de filamentos de malla mosquitera de fibra de vidrio y malla mosquitera metálica en la maquina Cinva – Ram y terminados se les colocó a secar por un periodo de 28 días a clima ambiente, pasados esos días se trasladaron al laboratorio de ensayos de la Universidad Privada del Norte – Cajamarca para obtener los datos de la resistencia axial de los adobes.

En la recolección de datos se utilizó las guías establecidas la Universidad Privada del Norte-Cajamarca de los diferentes ensayos tales como: contenido de humedad, análisis granulométrico, límites de consistencia, próctor modificado y ensayos de compresión axial simple; cada uno estos ensayos mediante observación directa fueron importantes para la elaboración y análisis de resistencia de los adobes.

El procesamientos y análisis de datos de los diferentes ensayos se realizaron en el Software Microsoft Excel con el cual se calculó realizando tablas y gráficos que ayudaron a entender cada uno de los resultados obtenidos de los ensayos.

## **2.5. Procedimiento.**

### **2.5.1. Identificación de cantera.**

Esta etapa es la primera, en esta se eligió la cantera más cercana y que cumpla con la prueba de campo estipulada en el RNE E-080. Consistente en:

- Formar 4 bolitas con la tierra de zona utilizando la cantidad de agua mínima, formándolo con las palmas de la mano.
- Dejar secar por 48 horas.
- Presionar fuertemente las cuatro bolitas secas con el dedo con el dedo pulgar y el índice de una mano. En caso que luego de la prueba, se quiebre, rompa o agriete al menos una sola bolita se debe volver a formar cuatro bolitas con los mismos materiales y dejando secar en las mismas condiciones anteriores.
- Luego del tiempo de secado, se debe repetir la prueba. Si se vuelve a romper, quebrar o agrietar, se debe desechar la cantera de suelo donde se ha obtenido la tierra. Salvo que se mezcle con arcilla o suelo muy arcilloso. En caso, que luego de la prueba no se rompa, no se quiebre o no se agriete

ninguna de las cuatro bolitas, dicha cantera puede utilizarse como material de construcción.



Fotografía 1. Pruebas de campo.

## 2.5.2. Ensayos de laboratorio.

**Tabla 9**

*Técnicas, instrumentos y procesamiento de recolección de datos.*

Técnicas	instrumentos	Procesamiento de recolección de datos
Conjunto de instrumentos para la realización de ensayos.	Protocolos de recolección de datos de ensayos.	<p><b><i>Ensayos de laboratorio:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Contenido de humedad.</li> <li>-Análisis granulométrico.</li> <li>-Límite líquido y plástico.</li> <li>-Próctor modificado.</li> <li>-Resistencia a compresión.</li> </ul>

### 2.5.2.1. Contenido de humedad (ASTM D2216)

Para determinar el contenido de humedad se realizó el ensayo de laboratorio de acuerdo a lo estipulado en la norma:

### **Material.**

- Muestra alterada extraída del estrato en estudio.

### **Equipo.**

- Balanza con aproximación de 0.01 gr.
- Estufa con control de temperaturas.
- Recipiente o Tara.

### **Procedimiento.**

- Identificación del recipiente (A).
- Pesar el recipiente o tara (B).
- Pesar la muestra húmeda en el recipiente o tara (C).
- Secar la muestra en la estufa durante 24 horas a 105°C.
- Pesar la muestra seca en el recipiente o tara (D).
- Determinar el peso del agua (E) = C - B.
- Determinar el peso del suelo seco (F) = D - B
- Determinar el contenido de humedad (G) = (E / F) \* 100
- Determinar el promedio del contenido de humedad (H).

Temperatura de Secado  
60 °C / 110 °C /Ambiente

Método  
Horno 110 ± 5 °C

#### **2.5.2.2. Análisis granulométrico por lavado (ASTM D421).**

Este ensayo se basa en la separación del suelo previamente lavado (en el tamiz N°200) y secado en estufa, con la finalidad de determinar los tamaños por una serie de tamices ordenadas de mayor a menor abertura.

**Material:**

Muestra seca aproximadamente 200 gr. Si es material arcillo limoso 500 gr. Si es material granular que contiene finos.

**Equipo:**

- Juego de tamices.
- Balanza con aproximación de 0.01 gr.
- Estufa con control de temperatura.
- Taras.

**Procedimiento:**

- Secar la muestra
- Pesarla muestra seca ( $W_s$ )
- Colocar la muestra en un recipiente, cubrir con agua y dejar durante algunas horas dependiendo del tipo de material.
- Tamizar la muestra por la malla N°200 mediante chorro de agua
- La muestra retenida en la malla N°200 se retira en un recipiente y se deja secar.
- Pasar la muestra seca por el juego de tamices, agitando en forma manual o mediante tamizador.
- Determinar los porcentajes de los pesos retenidos en cada tamiz (%RP).
- $\% RP = \frac{PRP}{W_t} * 100$
- Determinar los porcentajes retenidos acumulados en cada tamiz %RA, para lo cual se sumarán en forma progresiva los %RP, es decir
- $\% RA1 = \% RP1$
- $\% RA2 = \% RP1 + \% RP2$

- $\%RA3 = \%RP1 + \%RP2 + \%RP3$ , euc.
- Determinar los porcentajes acumulados que pasan en cada tamiz
- $\%rve\ qata = 100\% - \%R. A$ .
- Dibujar la curva granulométrica en escala semilogarítmica, en el eje de las abscisas se registrará la abertura de las mallas en milímetros, y en el eje de las ordenadas se registrará los porcentajes acumulados que pasan en las mallas que se utilizan.

### 2.5.2.3. Análisis granulométrico por sifonaje (ASTM D421).

#### Material

- Muestra seca.
- 5ml de defloculante (silicato de sodio)
- Agua.

#### Equipo.

- Agitador mecánico.
- Probeta de 5ml.
- Probeta de 1000ml.
- Disco metálico con vástago.
- Manguera para sifonear.
- Estufa con control de temperatura.
- Tamices N° 10, N° 40, N° 200.
- Cápsula de porcelana.

#### Procedimiento.

- Secar La muestra.

- Pesar la muestra seca ( $W_s$ )
- Separar el material mediante la malla N°10, el material retenido es grava, el material que pasa es arena, limo y arcilla.
- Pesar el material retenido en la malla N°10 ( $W_g$ ).
- Pesar el material que pasa la malla N° 10 ( $W_i$ ), colocar en la cápsula de porcelana, agregar agua, 5ml de silicato de sodio y mezclar.
- Trasladar la muestra a un agitador mecánico y dejar 15 minutos.
- Vaciar la mezcla del agitador a una probeta de 100ml, luego agregar agua hasta una altura de 20cm, agitar durante un minuto.
- Dejar reposar la probeta con la muestra durante 15 minutos si se considera que los tamaños de las partículas del limo están entre 0.075mm y 0.005mm; durante 20 minutos si se considera que el tamaño de las partículas del limo está comprendido entre 0.05mm y 0.005mm.
- Colocar el disco metálico en la probeta hasta donde se encuentra el material sedimentado, luego sifonear con la manguera el agua con material que ha quedado en suspensión.
- Sacar la muestra sedimentada, secar en la estufa durante 24 horas a 105 °C.
- Pesar la muestra seca ( $W_f$ ).
- Determinar la cantidad de arcilla por diferencia de pesos  $W_{arcilla} = W_i - W_f$ .
- La muestra sedimentada seca se tamiza en las mallas N°40 y N°200.



#### 2.5.2.4. Límite de plasticidad (ASTM D4318).

Estos ensayos son base en la clasificación del suelo para la realización de especímenes compactados.

##### a) Ensayo: Límite líquido.

###### Material:

- Suelo seco que pasa la malla N<sup>o</sup> 40

###### Equipo:

- Malla N<sup>o</sup> 40
- Copa de Casagrande
- Ranurador o acanalador
- Balanza con aproximación de 0.01 gr
- Estufa con control de temperatura
- Espátula
- Probeta de 100 ml
- Cápsula de porcelana
- Taras identificadas

###### Procedimiento:

- En una cápsula de porcelana mezclar el suelo con agua mediante una espátula hasta obtener una pasta uniforme
- Colocar una porción de la pasta en la copa de Casagrande, nivelar mediante la espátula hasta obtener un espesor de 1 cm.
- En el centro hacer una ranura con el acanalador de tal manera que la muestra queda dividida en dos partes

- Elevar y caer la copa mediante la manivela a razón de 2 caídas por segundo hasta que las dos mitades de suelo se pongan en contacto en la parte inferior de la ranura y a lo largo de 1.27 cm, registrar el número de golpes.
- Mediante la cápsula retirar la porción de suelo que se ha puesto en contacto en la parte inferior de la ranura y colocarlo en una tara para determinar su contenido de humedad.
- Retirar el suelo de la copa de Casagrande y colocar en la capsula de porcelana, agregar agua si el número de golpes del ensayo anterior ha sido alto, o agregar suelo si el número de golpes ha sido bajo. (el número de golpes debe estar comprendido entre 6 y 35)
- Lavar y secar el acanalador
- Repetir el ensayo mínimo 2 veces
- Dibujar a curva de fluidez (la recta) en escala semilogarítmica, en el eje de las abscisas se registrará el número de golpes en escala logarítmica, en el eje de ordenadas los contenidos de humedad en escala natural.
- Determinar la ordenada correspondiente a los 25 golpes en la curva de fluidez, este valor será el límite líquido del suelo.

**b) Ensayo: Límite plástico (ASTM D4318).**

**Material:**

- Una porción de la mezcla preparada para el límite líquido

**Equipo:**

- Balanza con aproximación de 0.01 gr.
- Estufa
- Espátula

- Cápsula de porcelana
- Placa de vidrio
- Taras identificadas

**Procedimiento:**

- A la porción de la mezcla preparada para el límite líquido agregar suelo seco de tal manera que la pasta baje su contenido de humedad.
- Enrollar la muestra con la mano sobre una placa de vidrio hasta obtener cilindros de 3 mm de diámetro y que presenten agrietamientos, determinar su contenido de humedad.
- Repetir el ensayo una vez más
- El límite plástico es el promedio de los 2 valores de contenidos de humedad.

**2.5.2.5. Compactación de próctor modificado (ASTM D1557).**

Esta prueba tiene como finalidad determinar el contenido de humedad óptimo que puede recibir el suelo sin adición y con adición de filamento de malla mosquitera de fibra de vidrio y malla mosquitera metálica; en longitudes de 2", 2 ½" y 3".

**Material:**

- Muestra alterada seca.
- Papel filtro.

**Equipo:**

- Equipo próctor modificado (molde cilíndrico, placa de base y anillo de extensión).
- Pisón próctor modificado
- Balanza con aproximación de 0.01 gr

- Estufa con control de temperatura
- Probeta de 1000 ml
- Recipiente de 6 kg, de capacidad
- Espátula
- Recipientes identificados

**Procedimiento:**

- Obtener la muestra seca para el ensayo, de acuerdo a utilizar (método A, B o C).
- Preparar 5 muestras con una determinada cantidad de agua, de tal manera que el contenido de humedad de cada una de ellas varíe aproximadamente en ¼ % entre ellas.
- Ensamblar el molde cilíndrico con la placa de base y el collar de extensión y el papel filtro.
- Compactar cada muestra en 5 capas y cada capa con 25 o 56 golpes (depende del método A, B o C), al terminar de compactar la última capa, se retira el collar de extensión, se enrasa con la espátula y se determina la densidad húmeda (Dh).
- Determinar el contenido de humedad de cada muestra compactada (W %), utilizando muestras representativas de la parte superior e inferior.
- Determinar las densidades secas de cada muestra compactada (Ds).
- $$D_s = \frac{D_h}{\left(1 + \frac{w\%}{100}\right)}$$
- Dibujar la curva de compactación en escala natural, el dato del contenido de humedad se registra en el eje de abscisas y los datos de densidad seca en el eje de ordenadas.

- Determinar la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad.

**Tabla 10**  
*Métodos de próctor modificado.*

MÉTODO	A	B	C
Condiciones para la selección del método	%Ret. Acum. N°4 $\leq$ 20%	% Ret. Acum. 3/8" $\leq$ 20% % Ret. Acum. N°4 $\geq$ 20%	% Ret. Acum. 3/4" $\leq$ 30% % Ret. Acum. 3/8" $\geq$ 20%
Tipo de material utilizado	Pasante malla N°4	Pasante malla 3/8"	Pasante malla 3/4"
N° de capas (n)	5	5	5
N° de golpes (N)	25	25	56
Diámetro de molde (cm)	10.16 $\pm$ 0.04	10.16 $\pm$ 0.04	15.24 $\pm$ 0.07
Altura del molde (cm)	11.64 $\pm$ 0.05	11.64 $\pm$ 0.05	11.64 $\pm$ 0.05
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	944 $\pm$ 0.15	944 $\pm$ 0.15	2124 $\pm$ 0.25
Peso del martillo (kg)	4.54 $\pm$ 0.01	4.54 $\pm$ 0.01	4.54 $\pm$ 0.01
Altura caída del martillo (cm)	45.72 $\pm$ 0.16	45.72 $\pm$ 0.16	45.72 $\pm$ 0.16
Diámetro del martillo (cm)	5.08 $\pm$ 0.025	5.08 $\pm$ 0.025	5.08 $\pm$ 0.025
Energía de compactación (kg/cm)	27.485	27.485	27.485

*Fuente:* NTP 339-141, 1999.

#### 2.5.2.6. Elaboración de adobes.

Para la elaboración de adobes primero se tuvo que determinar la cantidad de especímenes compactados que se van a realizar, teniendo las mismas medidas con el fin de poder compararlos (dimensiones: 15.5cm x 15.5cm x 10.5cm).

A. Tamizado.

Tamizado previamente tamizado por la malla N°40, del material apto para la elaboración de adobes.

B. Dosificación de agua.

Con el ensayo de compactación de determinó la cantidad de agua requerida en función a la cantidad de material.

C. Compactación.

Nos apoyamos de la máquina CINVA RAM de la Universidad Privada del Norte – Cajamarca.

La máquina procede a compactar la mezcla ya elaborada con las dosificaciones respectivas, aplicando una fuerza que hace fraguar al Especímen, dando forma al adobe.

D. Secado.

Después del desmolde se procede al secado al ambiente durante un periodo de 28 días.

**2.5.2.7. Resistencia a compresión.**

Los especímenes fueron ensayados con la prensa hidráulica (máquina para ensayo a compresión – Laboratorio de Concreto de la Universidad Privada del Norte).

**Equipos:**

- Moladora para concreto.
- Vernier.
- Equipo de Compresión No Confinada.

**Procedimiento:**

- Colocar la muestra de adobe (cortada en mitades) en la máquina para ensayo a compresión – Laboratorio de concreto de la Universidad Privada del Norte – Cajamarca.
- Aplicar deformación a una velocidad de  $1000\mu\text{m}/\text{min}$  y tomar lecturas del deformímetro de carga para las siguientes lecturas del dial de deformación (de  $0,01\text{ mm}/\text{división}$ ):
- Someter a la muestra a carga máxima que puede soportar.

## CAPÍTULO III. . RESULTADOS

### 3.1. Resultados de laboratorio.

Ensayo	Unidad	Resultados
-Contenido de humedad.	%	9.10
<b>-Límites de consistencia.</b>		
Límite líquido.	%	34.20
Limite plástico.	%	20.20
Índice de plasticidad.	%	14.00
<b>-Granulometría por lavado.</b>		
Arena.	%	58.94
Arcilla.	%	41.06
<b>-Granulometría por sifonaje.</b>		
Arcilla.	%	17.90
Limo.	%	19.50
Arena.	%	62.60

Límite líquido es menor a 35% e índice de plasticidad menor a 18%; por lo tanto, el suelo es apto para la elaboración de adobes.

En cuanto a la granulometría podemos observar que cumple con lo recomendado por la NTP E-080 arcilla 10-20%, limo 15-25% y arena 55-70%; por lo tanto, podemos decir que el suelo es apto para elaborar el adobe comprimido.

De acuerdo a la tabla anterior podemos realizar la clasificación de suelos de acuerdo a SUCS.

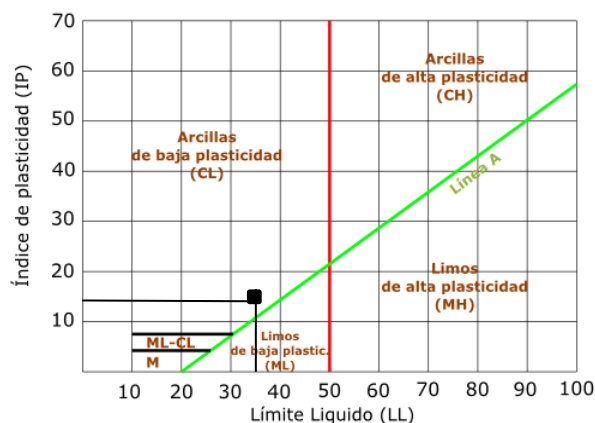


Figura 3. Determinación de tipo de suelo.



Menos del 50% pasa la malla N° 200 suelo grueso y con los datos de límite líquido e índice de plasticidad, se lleva estos valores a la carta de plasticidad, en la cual los valores se ubican encima de la línea A y además su índice de plasticidad es mayor que 7, por lo que su clasificación se considera como:

Según clasificación SUCS es un SC: Arena arcillosa, mezcla arena-arcilla.

### 3.2. Resultados de laboratorio del ensayo próctor modificado.

**Tabla 11**

*Resumen de ensayo de próctor modificado.*

Próctor	Contenido de humedad óptimo (%)	Densidad seca gr/cm <sup>3</sup>
Adobe patrón.	15.0	1.829
Adición de filamentos de fibra de vidrio 2"	13.2	1.871
Adición de filamentos de fibra de vidrio 2.5"	15.2	1.847
Adición de filamentos de fibra de vidrio 3"	15.3	1.877
Adición de filamentos de malla metálica 2"	16.3	1.827
Adición de filamentos de malla metálica 2.5"	16.2	1.770
Adición de filamentos de malla metálica 3"	13.7	1.879

### 3.3. Resultados de laboratorio del ensayo a compresión.

**Tabla 12**

*Especímenes patrón.*

Especímen	Carga (kg)	Deformación (mm)	Deformación unitaria (mm/mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )
<b>E1</b>	3706	5.47	0.05	15.67
<b>E2</b>	3622	6.47	0.06	15.37
<b>E3</b>	2745	4.08	0.04	11.29
<b>E4</b>	3266	4.37	0.04	14.44
<b>E5</b>	3084	4.40	0.04	13.80
<b>E6</b>	3048	5.03	0.05	13.07
<b>E7</b>	2991	4.11	0.04	12.39
<b>E8</b>	2857	4.48	0.04	12.39
Esfuerzo a compresión promedio				13.55
Desviación estándar				1.54
<b>Esfuerzo a compresión</b>				<b>12.01</b>

**Tabla 13**

*Especímenes con adición de filamentos de malla mosquitera de fibra de vidrio:  
longitud 2”.*

Especímen	Carga (kg)	Deformación (mm)	Deformación unitaria (mm/mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )
E1	3968	6.00	0.056	18.00
E2	3622	6.30	0.060	15.75
E3	2981	6.04	0.056	14.09
E4	3350	7.18	0.067	15.02
E5	3017	5.51	0.050	13.74
E6	2836	7.47	0.069	12.49
E7	3541	7.41	0.069	15.54
E8	3220	6.97	0.064	13.67
Esfuerzo a compresión promedio				14.79
Desviación estándar				1.69
<b>Esfuerzo a compresión</b>				<b>13.10</b>

**Tabla 14**

*Especímenes con adición de filamentos de malla mosquitera de fibra de vidrio:  
longitud 2.5”.*

Especímen	Carga (kg)	Deformación (mm)	Deformación unitaria (mm/mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )
E1	3081	5.10	0.046	13.98
E2	3643	7.53	0.069	16.81
E3	3204	6.61	0.060	13.93
E4	3169	6.07	0.057	14.18
E5	3283	6.87	0.064	14.87
E6	2951	6.28	0.058	13.52
E7	3055	6.37	0.056	13.64
E8	3220	7.26	0.066	14.28
Esfuerzo a compresión promedio				14.40
Desviación estándar				1.06
<b>Esfuerzo a compresión</b>				<b>13.34</b>

**Tabla 15**

*Especímenes con adición de filamentos de malla mosquitera de fibra de vidrio: longitud 3”.*

Especímen	Carga (kg)	Deformación (mm)	Deformación unitaria (mm/mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )
<b>E1</b>	3182	7.54	0.069	13.98
<b>E2</b>	3692	8.98	0.081	15.97
<b>E3</b>	5083	6.98	0.067	22.83
<b>E4</b>	4843	7.35	0.068	21.50
<b>E5</b>	3968	7.12	0.064	17.31
<b>E6</b>	3840	7.34	0.066	16.28
<b>E7</b>	4223	7.87	0.071	18.29
<b>E8</b>	3780	8.01	0.073	16.76
		Esfuerzo a compresión promedio		17.86
		Desviación estándar		2.95
		<b>Esfuerzo a compresión</b>		<b>14.91</b>

**Tabla 16**

*Especímenes con adición de filamentos de malla mosquitera metálica: longitud 2”.*

Especímen	Carga (kg)	Deformación (mm)	Deformación unitaria (mm/mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )
<b>E1</b>	5259	8.15	0.078	23.50
<b>E2</b>	6773	7.9	0.077	29.23
<b>E3</b>	4295	6.9	0.067	18.17
<b>E4</b>	4853	7.31	0.071	21.50
<b>E5</b>	6180	8.88	0.085	26.86
<b>E6</b>	4436	7.4	0.071	19.81
<b>E7</b>	4614	6.75	0.064	19.92
<b>E8</b>	4133	5.74	0.052	18.14
		Esfuerzo a compresión promedio		22.14
		Desviación estándar		4.09
		<b>Esfuerzo a compresión</b>		<b>18.05</b>

**Tabla 17**

*Especímenes con adición de filamentos de malla mosquitera metálica: longitud 2.5''.*

Especímen	Carga (kg)	Deformación (mm)	Deformación unitaria (mm/mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )
<b>E1</b>	4896	7.3	0.070	21.91
<b>E2</b>	6356	8.12	0.078	27.23
<b>E3</b>	4267	7.57	0.073	18.70
<b>E4</b>	5487	7.5	0.073	24.71
<b>E5</b>	4750	8.9	0.080	20.12
<b>E6</b>	5574	6.1	0.059	23.69
<b>E7</b>	5712	7.7	0.074	25.76
<b>E8</b>	5813	7.04	0.067	24.24
		Esfuerzo a compresión promedio		23.29
		Desviación estándar		2.87
		<b>Esfuerzo a compresión</b>		<b>20.42</b>

**Tabla 18**

*Especímenes con adición de filamentos de malla mosquitera metálica: longitud 3''.*

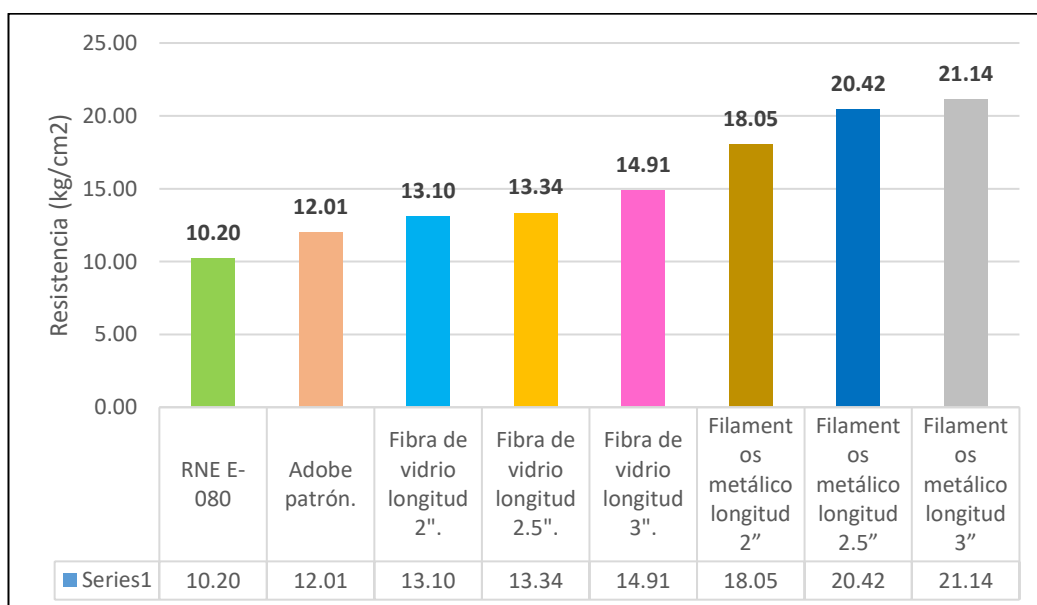
Especímen	Carga (kg)	Deformación (mm)	Deformación unitaria (mm/mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )
<b>E1</b>	5860	7.74	0.075	25.38
<b>E2</b>	6121	8.6	0.083	25.28
<b>E3</b>	4831	8.1	0.079	21.37
<b>E4</b>	5673	7.53	0.072	24.69
<b>E5</b>	5861	7.31	0.071	26.19
<b>E6</b>	5466	6.3	0.061	23.87
<b>E7</b>	4250	7.2	0.069	18.59
<b>E8</b>	5532	8.1	0.077	23.84
		Esfuerzo a compresión promedio		23.65
		Desviación estándar		2.51
		<b>Esfuerzo a compresión</b>		<b>21.14</b>

### 3.4. Resumen general de resistencia a compresión.

**Tabla 19**

*Resumen general de resistencia a compresión.*

Especímen	Resistencia a compresión(kg/cm <sup>2</sup> )	Variación de resistencia(kg/cm <sup>2</sup> )
<b>RNE E-080</b>	10.2	
<b>Adobe patrón.</b>	12.01	1.81
<b>Fibra de vidrio longitud 2".</b>	13.1	1.09
<b>Fibra de vidrio longitud 2.5".</b>	13.34	0.24
<b>Fibra de vidrio longitud 3".</b>	14.91	1.57
<b>Filamentos metálico longitud 2"</b>	18.05	3.14
<b>Filamentos metálico longitud 2.5"</b>	20.42	2.37
<b>Filamentos metálico longitud 3"</b>	21.14	0.72

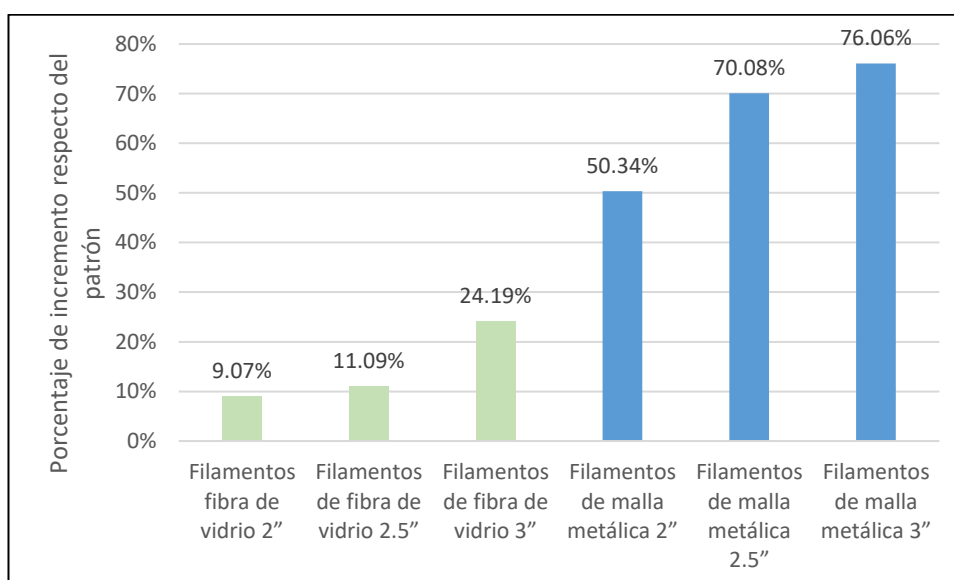


*Figura 4. Resumen general de resistencia a compresión.*

**Tabla 20**

*Porcentaje de incremento de la resistencia con adición.*

ADOBE	% incremento de resistencia.	% Variación
Adición de filamentos de fibra de vidrio 2"	9.07	
Adición de filamentos de fibra de vidrio 2.5"	11.09	2.02
Adición de filamentos de fibra de vidrio 3"	24.19	13.1
Adición de filamentos de malla metálica 2"	50.34	26.15
Adición de filamentos de malla metálica 2.5"	70.08	19.74
Adición de filamentos de malla metálica 3"	76.06	5.98



*Figura 5. Porcentaje de incremento de la resistencia con adición.*

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión.

Se observaron incremento de resistencia significativo de los adobes compactados elaborados con la máquina CINVA RAM que superan al valor establecido por la norma E-080 ( $10.2 \text{ kg/cm}^2$ ), los resultados obtenidos sin adición es  $12.01 \text{ kg/cm}^2$  y con adición de filamentos de malla mosquitera de fibra de vidrio en las longitudes (2", 2.5" y 3") presentan los siguientes valores de  $13.10 \text{ kg/cm}^2$ ,  $13.34 \text{ kg/cm}^2$  y  $14.91 \text{ kg/cm}^2$  respectivamente; con adición de filamentos de malla mosquitera metálica en las longitudes (2", 2.5" y 3") presentan los siguientes valores de  $18.05 \text{ kg/cm}^2$ ,  $20.42 \text{ kg/cm}^2$  y  $21.14 \text{ kg/cm}^2$ . Adobes con adición de filamentos respecto al adobe patrón tenemos las siguientes incrementaciones de porcentaje.

De la tabla 20 podemos deducir que la adición de filamentos de malla mosquitera de fibra de vidrio en la dimensión de 2" es la que menos porcentaje ha incrementado, por el contrario, los filamentos de malla mosquitera metálica en la dimensión de 3" es la que más porcentaje ha incrementado a la resistencia a compresión; consideramos que esta prueba es importante ya que uno de los problemas del adobe tradicional es su baja resistencia a la compresión.

Lobato(2017), en su investigación "Resistencia a la compresión y flexión del adobe compactado con adición de paja toquilla – Cajamarca 2017", adicionó paja toquilla en las dimensiones 1", 2" y 3" para la elaboración de adobe compactado, obteniendo como resultados de resistencia a compresión siguientes  $32.64 \text{ kg/cm}^2$ ,  $29.00 \text{ kg/cm}^2$  y  $30.68 \text{ kg/cm}^2$  respectivamente, teniendo un incremento en la resistencia de 46.94%, 30.54% y 38.10% con respecto al adobe compactado patrón que fue de resistencia  $22.22 \text{ kg/cm}^2$ ; estos porcentajes de incremento son similares a los obtenidos con la adición

de filamentos de malla mosquitera fibra de vidrio y difieren con los filamentos de malla mosquitera metálica.

(Briones & Estrada, 2018), en su tesis “Compresión axial de adobe compactado con fibras de paja ichu, paja de arroz y paja de trigo”, esta investigación adicionó 5%, 10% y 15% de los 3 materiales de forma individual; obteniendo resultados favorables con la adición de paja ichu en los porcentajes de 5%, 10% y 15% incrementando la resistencia en 47%, 33% y 18% respecto del adobe patrón. Estos incrementos son similares a los obtenidos en la presenta investigación 11.09%, 24.19% y 50.34%.

Campos (2018), “Resistencia a compresión, flexión y absorción del bloque de adobe compactado , con adición de fibra de caña, Cajamarca-2018”, adicionó fibra de caña en las dimensiones de 2”, 2.5” y 3” para la elaboración de bloque de adobe compactado obteniendo los siguientes resultados a compresión 37.59kg/cm<sup>2</sup>, 33.92kg/cm<sup>2</sup> y 24.51kg/cm<sup>2</sup> respectivamente; el incremento de resistencia es 91.20%, 72.55% y 24.67% con respecto al bloque de adobe patrón que es 19.66kg/cm<sup>2</sup>; estos porcentajes son similares a los alcanzados con los filamentos de malla mosquitera de 3” que es 76.06%.

#### 4.2. Conclusiones.

- ✓ La hipótesis ha sido demostrada, que el adobe compactado con adición de filamentos de malla mosquitera de fibra de vidrio y filamentos de malla mosquitera metálica en las longitudes de 2”, 2.5” y 3” aumentan la resistencia de hasta 76.06% con respecto al adobe compactado patrón.
- ✓ Se determinó la resistencia a la compresión del adobe patrón siendo 12.01 kg/cm<sup>2</sup> y con adición de filamentos de malla mosquitera de fibra de vidrio en las longitudes (2”, 2.5” y 3”) presentan los siguientes valores de 13.10 kg/cm<sup>2</sup> ,13.34 kg/cm<sup>2</sup> y 14.91 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente; con adición de



filamentos de malla mosquitera metálica en las longitudes (2", 2.5" y 3")  
presentan los siguientes valores de 18.05 kg/cm<sup>2</sup>, 20.42 kg/cm<sup>2</sup> y 21.14 kg/cm<sup>2</sup>.

- ✓ Se determinó las propiedades del material para la elaboración de adobes mediante; análisis granulométrico y plasticidad; dieron como resultado en la clasificación según SUCS, una arena arcillosa, además cumpliendo con los requisitos para la elaboración de adobes.
- ✓ Se encontró el contenido de humedad óptimo mediante el ensayo de próctor modificado para la muestra patrón y para las muestras con adición de filamentos de malla mosquitera de fibra de vidrio y malla mosquitera metálica en las dimensiones de 2", 2.5" y 3".
- ✓ Se comparó los resultados de los adobes con adición de malla mosquitera de fibra de vidrio y malla mosquitera metálica en las dimensiones de 2", 2.5" y 3" frente al adobe patrón, siendo los siguientes: 9.07%, 11.09%, 24.19%, 50.34%, 70.08% y 76.06%; los 3 primeros resultados correspondientes a malla mosquitera de fibra de vidrio y los otros 3 a la malla mosquitera metálica.

## REFERENCIAS

1. Álvarez, D. (2015). *En su tesis: Vulnerabilidad sísmica de viviendas de adobe del C.P la Huaraclla, Jesús, Cajamarca 2015*. Cajamarca.
2. Arteaga, K., Medina, Ó., & Gutiérrez, Ó. (2011). *Bloque de tierra comprimida como material constructivo*. Colombia.
3. Benites, V. Z. (2017). *Tesis: Adobe estabilizado con extracto de cabuya (furcraea andina)*. Piura.
4. Bestraten, S., Hormías, E., & Altemir, A. (2010). *Construcción con tierra en el siglo XXI. Informes de la Construcción*. .
5. Briones, T., & Estrada, W. (2018). *Compresión axial del adobe compactado con fibras de paja ichu, paja de arroz y paja de trigo*. Cajamarca.
6. Campos, N. (2018). *Tesis: Resistencia a compresión, flexión y absorción del bloque de adobe compactado, con adición de fibras de caña, Cajamarca-2018*. Cajamarca.
7. Choque, G., & Huaman, J. (2010). *Adobes comprimidos suelo-cemento una alternativa ecologica*. Perú.
8. Craterre, J. (1979). *Construir con tierra Tomo I y II*. París.
9. Crespo, C. (2000). *Mecánica de suelos y cimentaciones*. México: Limusa.
10. Deacero. (2018). *Deacero*. Obtenido de <http://deacero.com/ecd/CursosPDF/Ferreteros/Mallas%20Mosquiteras.pdf>
11. Doat, P., Hays, A. H., Matuk, S., & Vitoux, F. (1991). *Building With Earth. New Delhi*. India.
12. Estrada, & Luna. (1979). *Tesis: Estudio de la influencia de la paja ichu en las propiedades del adobe*. Cajamarca.
13. Gama, J., Cruz, T., Puig, T., Alcalá, R., Cabadas, H., & Jasso, C. (2012). *Arquitectura de tierra: El adobe como material de construcción en la época prehispánica*. México.
14. INEI. (2017). *Instituto Nacinal de Estadistica e Informatica*.
15. Juárez, E. (2015). *Fundamentos de la Mecánica De Suelos*. México: Limusa.

16. Lobato, N. (2017). *Tesis: Resistencia a la compresión y flexión del adobe compactado con adición de paja toquilla- Cajamarca 2017*. Cajamarca.
17. Mantilla, J. (2018). *Variación de las propiedades físico mecánicas del adobe al incorporar viruta y caucho*. Cajamarca.
18. Minke, G. (2005). *Manual de construcción en tierra*. Fin del mundo.
19. Montes, J. (2009). *Estudio de efecto de la fibra de bagazo de Agave angustifolia Haw en la resistencia a flexión y compresión del adobe compactado*. Oxaca de Juárez.
20. Morales, A. (1998). *La pintura mural: su soporte, conservación, restauración y las técnicas modernas*. España.
21. Morales, V., Ortiz, M., & Álvarez, R. (2007). *Mejoramiento de las propiedades mecánicas del adobe compactado*. México.
22. MW Materials World. (2018). *MW Materials World*. Obtenido de <https://www.mwmaterialsworld.com/es/malla-mosquitera-de-fibra-de-vidrio.html>
23. Norma UNE, N. (2008). *Normalización de la Tierra Norma UNE 41410*. España.
24. NTP E.080. (2017). *Vivienda*. Obtenido de Norma técnica peruana: [http://www3.vivienda.gob.pe/dgprvu/docs/TITULO\\_III\\_EDIFICACIONES/III.2%20ESTRUCTURAS/E.080%20ADOBE.pdf](http://www3.vivienda.gob.pe/dgprvu/docs/TITULO_III_EDIFICACIONES/III.2%20ESTRUCTURAS/E.080%20ADOBE.pdf)
25. NTP E-080. (2006). *Norma Técnica Peruana E.080*.
26. Paredes, F., & De la Cruz, G. (2017). *Estudio de estabilizadores de adobe*. Ecuador.
27. Redefibra. (2018). *Redefibras*. Obtenido de <https://www.redefibra.com.ar>
28. Ribeiro, A., Teixeira, V., Lopes, P., & Silva, M. (2006). *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del adobe (ladrillo de tierra cruda)*. Scielo.
29. Rios, E. (2010). *Tesis "Efecto de la adición de látex y jabón en la resistencia mecánica y absorción del adobe compactado"*. México.
30. Rodríguez, C. (2003). *Aplicación Tecnológica del Adobe Estabilizado*. España.
31. Saroza, B., Rodríguez, M., Menéndez, J., & Barroso, I. (2008). *Estudio de la resistencia a compresión simple del adobe elaborado con suelos procedentes de Crescencio Valdés, Villa Clara, Cuba*. CSIC.
32. vivienda, F. m. (2009). *Estudio de mercado de la vivienda social en la ciudad de Cajamarca*. Lima- Perú.

## ANEXOS

### Anexos N°01: Ensayos de laboratorio.

**Tabla 21**

*Contenido de humedad.*

ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente		CU-1	CU-2	CU-3
B	Peso del Recipiente	gr	38.6	38.7	67.8
C	Recipiente + Suelo Húmedo	gr	441.7	415.5	679.4
D	Recipiente + Suelo Seco	gr	406.7	385.7	627.9
E	Peso del suelo húmedo ( $W_w = C - B$ )	gr	403.1	376.8	611.6
F	Peso Suelo Seco ( $W_s = D - B$ )	gr	368.1	347	560.1
W%	Porcentaje de humedad $((E - F) / F) * 100$	%	9.5	8.6	9.2
G	Promedio Porcentaje Humedad	%		9.10	

**Tabla 22**

*Limite líquido.*

ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación de Recipiente	N°	T1	T2	T3
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	45.3	50.2	45.7
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	40.3	44.5	41
D	Peso de Recipiente	gr	25.5	28.1	27.7
E	Peso del Agua	gr	5.0	5.7	4.7
F	Peso Suelo Seco	gr	14.8	16.4	13.3
G	Número de Golpes	N	30	19	13
H	Contenido de Humedad	%	33.8	34.8	35.3

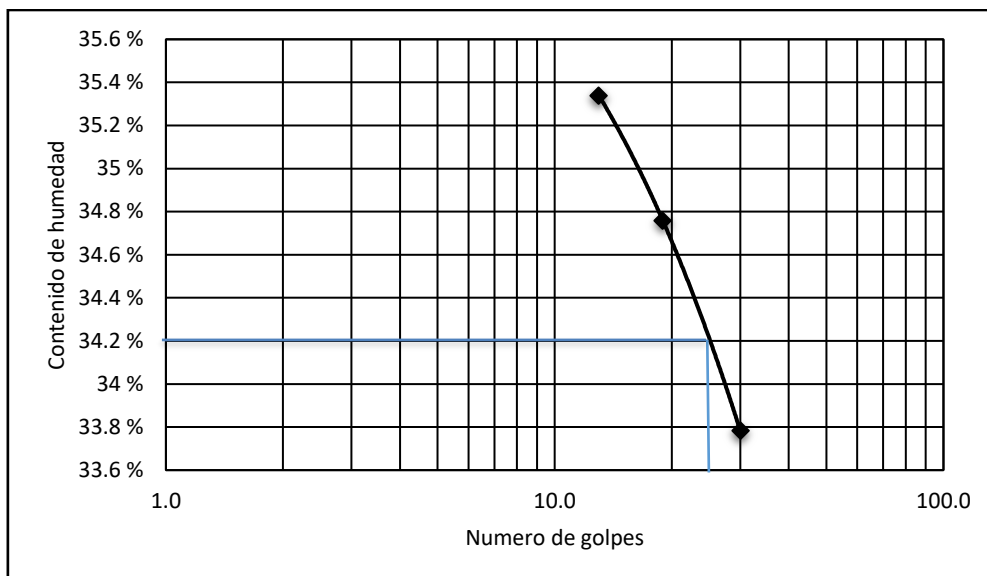


Figura 6. Límite líquido.

**Tabla 23**

*Límite plástico.*

ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de Recipiente	N°	T1	T2
B	Suelo Húmedo + Tara	gr	29.9	76.1
C	Suelo Seco + Tara	gr	29.2	74.9
D	Peso de Tara	gr	25.5	69.3
E	Peso del Agua	gr	0.7	1.2
F	Peso Suelo Seco	gr	3.7	5.6
G	Contenido de Humedad	%	18.9	21.4
H	Promedio Límite Plástico			20.2

**Tabla 24**

*Análisis granulométrico mediante tamizado por lavado*

Tamiz	Abertura	Peso Retenido	% RP	%RA	% que pasa
N° 4	4.76	6.40	1.28	1.28	98.72
N°10	2	34.90	6.98	8.26	91.74
N°20	0.84	57.60	11.52	19.78	80.22
N°30	0.59	23.40	4.68	24.46	75.54
N°40	0.42	29.30	5.86	30.32	69.68
N°60	0.25	57.20	11.44	41.76	58.24
N°100	0.15	50.70	10.14	51.9	48.1
N°200	0.074	35.20	7.04	58.94	41.06
Perdida	Lavado	205.30	41.06	100	0
<b>Total</b>		500.0	100		

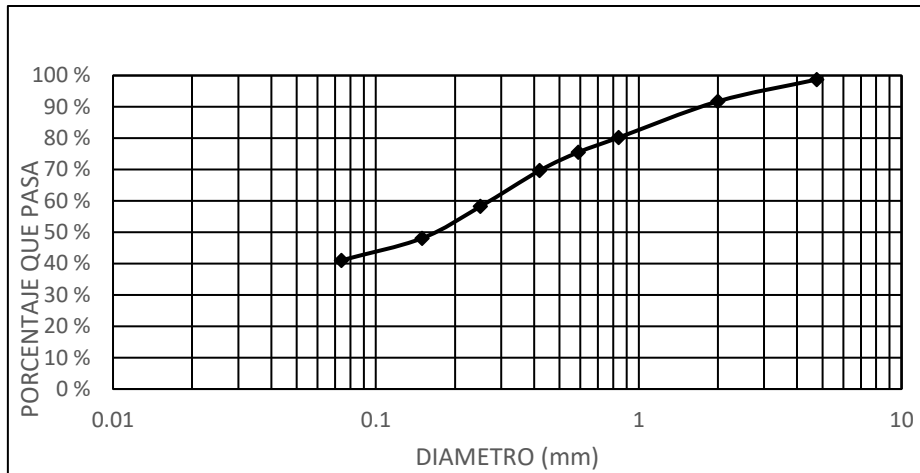


Figura 7. Curva de distribución granulométrica por lavado.

**Tabla 25**

Granulometría por sifonaje.

Malla	Malla (mm)	Peso Retenido	%R.P	% R.A	% Pasa
N° 10	2.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 40	0.42	22.90	22.90	22.90	77.10
N° 200	0.074	39.70	39.70	62.60	37.40
Limo	0.002	19.50	19.50	82.10	17.90
Arcilla	0.0002	17.90	17.90	100.00	0.00
<b>Total</b>		<b>100.00</b>	<b>100.00</b>		

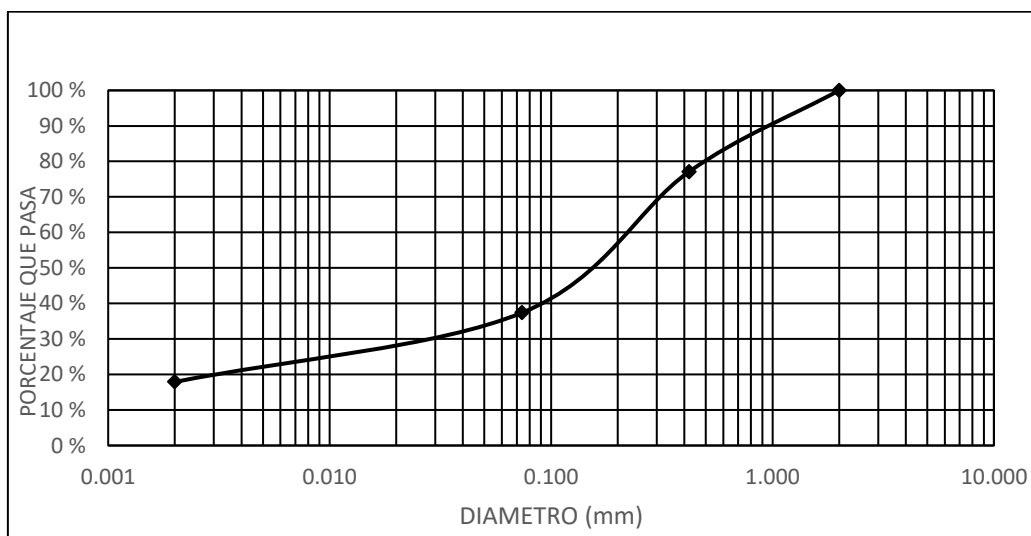
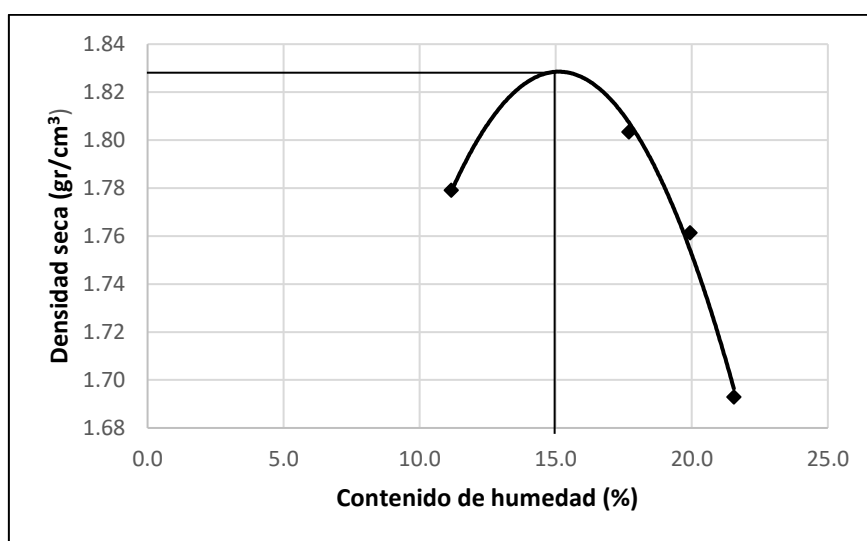


Figura 8. Curva de distribución granulométrica por sifonaje.

**Tabla 26**

*Próctor modificado muestra patrón.*

DESCRIPCIÓN	1		2		3		4	
Peso Molde (gr)	4181		4181		4181		4181	
Peso molde +mh (gr)	6015		6149		6140		6089	
Pmh(gr)	1834		1968		1959		1908	
Vmh(gr)	927.3		927.3		927.3		927.3	
Dh gr/cm <sup>3</sup>	1.98		2.12		2.11		2.06	
Recipiente	a	b	a	b	a	b	a	b
Pt(gr)	25.5	27.6	25.4	27.6	27.6	26	27	<b>27.3</b>
Pt+mh(gr)	76.8	98.8	91.1	92.3	96.8	83	80.4	<b>67.5</b>
Pt+ms(gr)	71.9	91.3	81.2	82.6	85.2	73.6	70.9	<b>60.4</b>
Pw(gr)	4.9	7.5	9.9	9.7	11.6	9.4	9.5	7.1
Pms(gr)	46.4	63.7	55.8	55	57.6	47.6	43.9	33.1
W%	10.6	11.8	17.7	17.6	20.1	19.7	21.6	21.5
Promedio W%	11.2		17.7		19.9		21.5	
Ds gr/cm <sup>3</sup>	1.78		1.80		1.76		1.69	



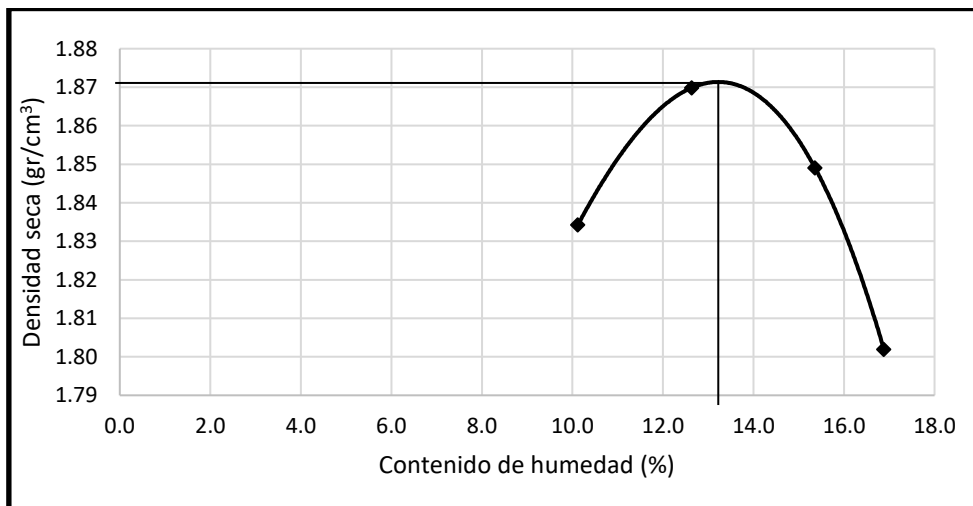
*Figura 9.* Curva de compactación (Relación húmeda y densidad seca).

Densidad seca=1.829 gr/cm<sup>3</sup>; contenido de húmeda optima=15%.

**Tabla 27**

*Compactación próctor modificado con adición de fibra de vidrio 2''*

DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
Peso Molde (gr)	gr	4181		4181		4181		4181	
Peso molde +mh (gr)	gr	6054		6134		6159		6134	
Pmh(gr)	gr	1873		1953		1978		1953	
Vmh(gr)	cm <sup>3</sup>	927.3		927.3		927.3		927.3	
Dh gr/cm <sup>3</sup>	gr/cm <sup>3</sup>	2.02		2.11		2.13		2.11	
Recipiente	N°	a	b	a	b	a	b	a	b
Pt(gr)	gr	26.8	25.8	28.2	27.1	26.6	27.6	38.7	38.7
Pt+mh(gr)	gr	84.7	69.2	108.5	65.4	77.4	78.2	93.6	90.4
Pt+ms(gr)	gr	79.0	65.5	99.5	61.2	70.6	71.5	85.6	83.0
Pw(gr)	gr	5.7	3.7	9.0	4.2	6.8	6.7	8.0	7.4
Pms(gr)	gr	52.2	39.7	71.3	34.1	44	43.9	46.9	44.3
W%	%	10.9	9.3	12.6	12.6	15.5	15.3	17.1	16.7
Promedio W%	%	10.1		12.6		15.4		16.9	
Ds gr/cm <sup>3</sup>	gr/cm <sup>3</sup>	1.83		1.87		1.85		1.80	



*Figura 10.* Curva de compactación con adición de fibra de vidrio 2''.

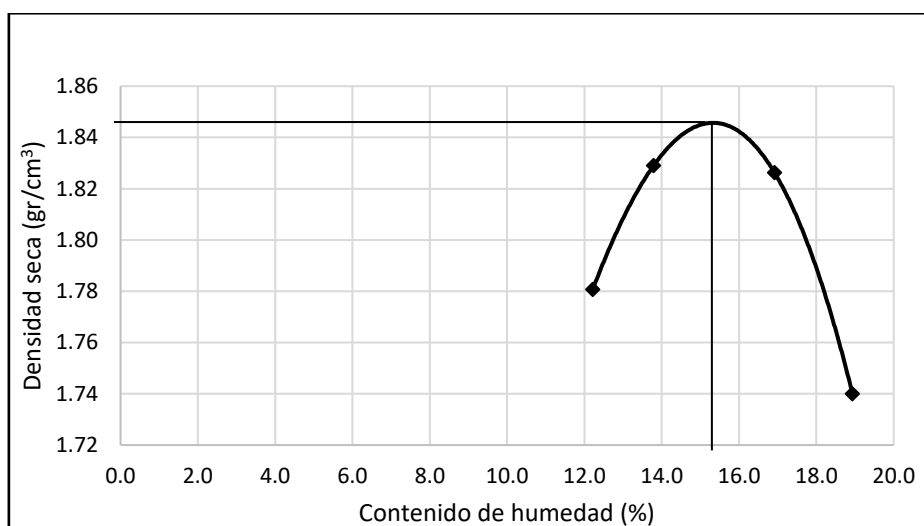
Densidad seca=1.871, contenido de humedad óptima=13.2%.



**Tabla 28**

*Compactación próctor modificado con adición de fibra de vidrio 2.5''.*

DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
Peso Molde (gr)	gr	4181		4181		4181		4181	
Peso molde +mh (gr)	gr	6034		6111		6161		6100	
Pmh(gr)	gr	1853		1930		1980		1919	
Vmh(gr)	cm <sup>3</sup>	927.3		927.3		927.3		927.3	
Dh gr/cm <sup>3</sup>	gr/cm <sup>3</sup>	2.00		2.08		2.14		2.07	
Recipiente	N°	a	b	a	b	a	b	a	b
Pt(gr)	gr	26.9	25.8	28.5	27.1	26.7	27.7	27.6	27
Pt+mh(gr)	gr	71.4	61.3	66.9	64.6	85.4	81.6	90.3	74.2
Pt+ms(gr)	gr	66.6	57.4	62.2	60.1	76.8	73.9	80.3	66.7
Pw(gr)	gr	4.8	3.9	4.7	4.5	8.6	7.7	10.0	7.5
Pms(gr)	gr	39.7	31.6	33.7	33	50.1	46.2	52.7	39.7
W%	%	12.1	12.3	13.9	13.6	17.2	16.7	19.0	18.9
Promedio W%	%	12.2		13.8		16.9		18.9	
Ds gr/cm <sup>3</sup>	gr/cm <sup>3</sup>	1.78		1.83		1.83		1.74	



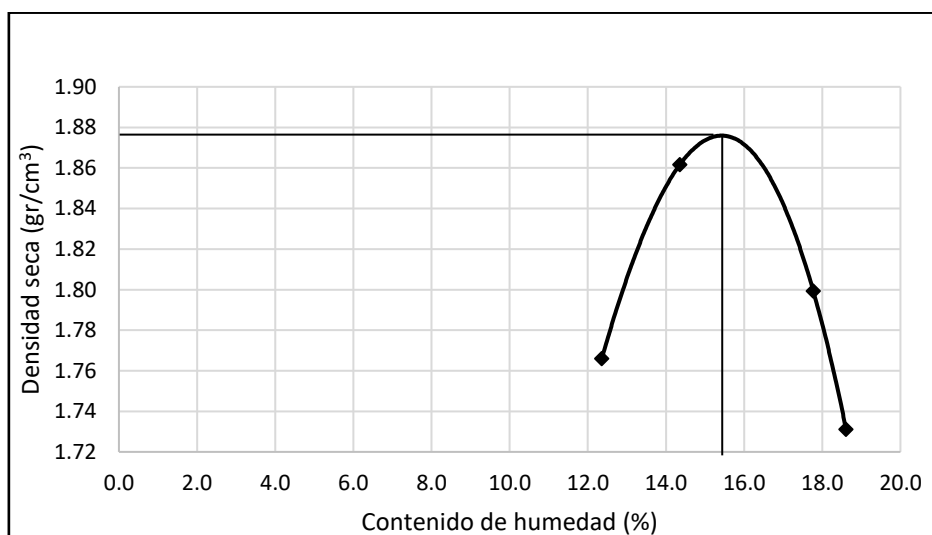
*Figura 11. Curva de compactación con adición de fibra de vidrio 2.5''.*

Densidad seca=1.847 kg/cm<sup>3</sup>; contenido de humedad óptimo=15.2%.

**Tabla 29**

*Compactación próctor modificado con adición de fibra de vidrio 3”.*

DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
<b>Peso Molde (gr)</b>	gr	4185		4185		4185		4185	
<b>Peso molde +mh (gr)</b>	gr	6025		6159		6150		6089	
<b>Pmh(gr)</b>	gr	1840		1974		1965		1904	
<b>Vmh(gr)</b>	cm <sup>3</sup>	927.3		927.3		927.3		927.3	
<b>Dh gr/cm<sup>3</sup></b>	gr/cm <sup>3</sup>	1.98		2.13		2.12		2.05	
<b>Recipiente</b>	Nº	a	b	a	b	a	b	a	b
<b>Pt(gr)</b>	gr	25.5	27.6	28.5	27.1	27.6	26	26.7	27
<b>Pt+mh(gr)</b>	gr	73.4	65.3	64.6	71.6	85.4	61.3	66.4	70.2
<b>Pt+ms(gr)</b>	gr	68.2	61.1	60	66.1	76.8	55.9	60.1	63.5
<b>Pw(gr)</b>	gr	5.2	4.2	4.6	5.5	8.6	5.4	6.3	6.7
<b>Pms(gr)</b>	gr	42.7	33.5	31.5	39	49.2	29.9	33.4	36.5
<b>W%</b>	%	12.2	12.5	14.6	14.1	17.5	18.1	18.9	18.4
<b>Promedio W%</b>	%	12.4		14.4		17.8		18.6	
<b>Ds gr/cm<sup>3</sup></b>	gr/cm <sup>3</sup>	1.77		1.86		1.80		1.73	



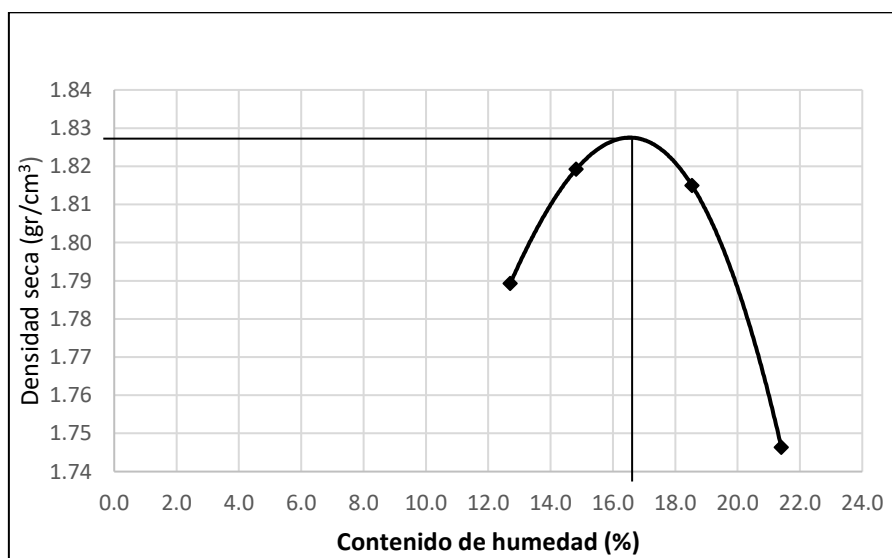
*Figura 12. Curva de compactación con adición de fibra de vidrio 3”.*

Densidad seca=1.877 kg/cm<sup>3</sup>; contenido de humedad óptimo=15.3%.

**Tabla 30**

*Compactación próctor modificado con adición filamentos metálicos 2''.*

DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
Peso Molde (gr)	gr	4185		4185		4185		4185	
Peso molde +mh (gr)	gr	6055		6122		6180		6151	
Pmh(gr)	gr	1870		1937		1995		1966	
Vmh(gr)	cm <sup>3</sup>	927.3		927.3		927.3		927.3	
Dh gr/cm <sup>3</sup>	gr/cm <sup>3</sup>	2.02		2.09		2.15		2.12	
Recipiente	Nº	a	b	a	b	a	b	a	b
Pt(gr)	gr	26.7	27.6	27	26.4	27.2	27	38	38.6
Pt+mh(gr)	gr	94.3	76.5	80.3	81.5	101.2	81.3	120.4	111.2
Pt+ms(gr)	gr	86.8	70.9	73.8	74	89.5	72.9	106.1	98.2
Pw(gr)	gr	7.5	5.6	6.5	7.5	11.7	8.4	14.3	13.0
Pms(gr)	gr	60.1	43.3	46.8	47.6	62.3	45.9	68.1	59.6
W%	%	12.5	12.9	13.9	15.8	18.8	18.3	21.0	21.8
Promedio W%	%	12.7		14.8		18.5		21.4	
Ds gr/cm <sup>3</sup>	gr/cm <sup>3</sup>	1.79		1.82		1.81		1.75	



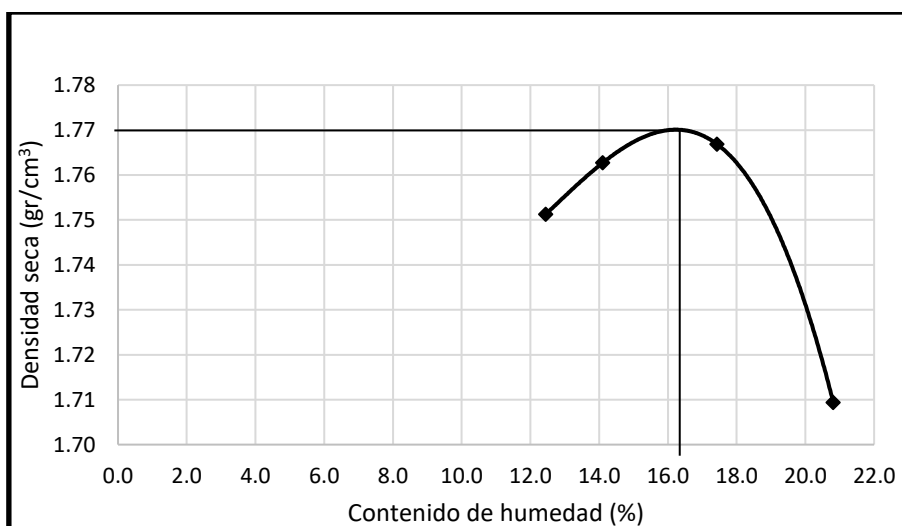
*Figura 13. Curva de compactación con adición de filamentos metálicos 2''.*

Densidad seca: 1.827 kg/cm<sup>3</sup>; contenido de humedad óptimo: 16.3%

**Tabla 31**

*Compactación próctor modificado con adición filamentos metálicos 2.5”.*

DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
Peso Molde (gr)	gr	4185		4185		4185		4185	
Peso molde +mh (gr)	gr	6011		6050		6109		6100	
Pmh(gr)	gr	1826		1865		1924		1915	
Vmh(gr)	cm <sup>3</sup>	927.3		927.3		927.3		927.3	
Dh gr/cm <sup>3</sup>	gr/cm <sup>3</sup>	1.97		2.01		2.07		2.07	
Recipiente	Nº	a	b	a	b	a	b	a	b
Pt(gr)	gr	38	39	25.8	28.2	27.6	26.7	28	28.3
Pt+mh(gr)	gr	93.5	86.7	77.1	90.3	50.2	73.1	66.3	71.2
Pt+ms(gr)	gr	87.5	81.3	70.7	82.7	46.9	66.1	59.8	63.7
Pw(gr)	gr	6.0	5.4	6.4	7.6	3.3	7.0	6.5	7.5
Pms(gr)	gr	49.5	42.3	44.9	54.5	19.3	39.4	31.8	35.4
W%	%	12.1	12.8	14.3	13.9	17.1	17.8	20.4	21.2
Promedio W%	%	12.4		14.1		17.4		20.8	
Ds gr/cm <sup>3</sup>	gr/cm <sup>3</sup>	1.75		1.76		1.77		1.71	



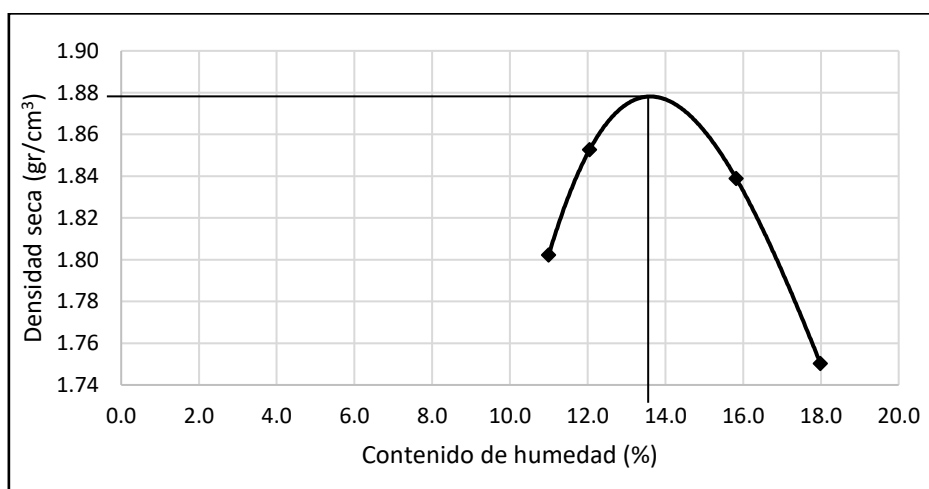
*Figura 14. Curva de compactación con adición de filamentos metálicos 2.5”.*

Densidad seca=1.77 kg/cm<sup>3</sup>; contenido de humedad óptimo=16.2%.

**Tabla 32**

*Compactación próctor modificado con adición filamentos metálicos 3''.*

DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
Peso Molde (gr)	gr	4185		4185		4185		4185	
Peso molde +mh (gr)	gr	6040		6110		6160		6100	
Pmh(gr)	gr	1855		1925		1975		1915	
Vmh(gr)	cm <sup>3</sup>	927.3		927.3		927.3		927.3	
Dh gr/cm <sup>3</sup>	gr/cm <sup>3</sup>	2.00		2.08		2.13		2.07	
Recipiente	N°	a	b	a	b	a	b	a	b
Pt(gr)	gr	25.6	27.6	27.2	96.3	38.6	38.2	27.3	26.8
Pt+mh(gr)	gr	73.5	120.5	85.5	140	134.1	104.6	81.3	76.4
Pt+ms(gr)	gr	68.7	111.4	79.5	135.1	121.1	95.5	73	68.9
Pw(gr)	gr	4.8	9.1	6.0	4.9	13.0	9.1	8.3	7.5
Pms(gr)	gr	43.1	83.8	52.3	38.8	82.5	57.3	45.7	42.1
W%	%	11.1	10.9	11.5	12.6	15.8	15.9	18.2	17.8
Promedio W%	%	11.0		12.1		15.8		18.0	
Ds gr/cm <sup>3</sup>	gr/cm <sup>3</sup>	1.80		1.85		1.84		1.75	



*Figura 15. Curva de compactación con adición de filamentos metálicos 3''.*

Densidad seca= 1.879 kg/cm<sup>3</sup>; contenido de humedad óptima=13.7%.

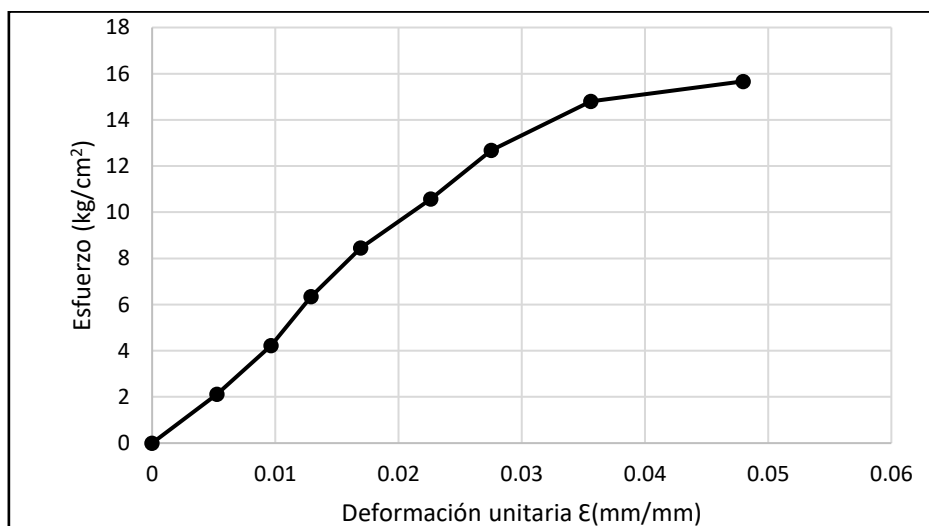
**Tabla 33**

*Resultados de ensayo a compresión M-1 patrón.*

**ESPECÍMEN P-1: MUESTRA PATRON.**

<b>Largo=</b>	15.52 cm	155.20 mm
<b>Ancho=</b>	15.24 cm	152.40 mm
<b>Altura=</b>	11.40 cm	114.00 mm
<b>Área=</b>	236.52 cm <sup>2</sup>	23652.48 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(x0.01mm)$	$\Delta l(mm)$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(mm/mm)$
<b>500</b>	60	0.60	2.11	0.005
<b>1000</b>	110	1.10	4.23	0.010
<b>1500</b>	147	1.47	6.34	0.013
<b>2000</b>	193	1.93	8.46	0.017
<b>2500</b>	258	2.58	10.57	0.023
<b>3000</b>	314	3.14	12.68	0.028
<b>3500</b>	406	4.06	14.80	0.036
<b>3706</b>	547	5.47	15.67	0.048



*Figura 16. Curva de esfuerzo vs deformación M-1 Patrón.*

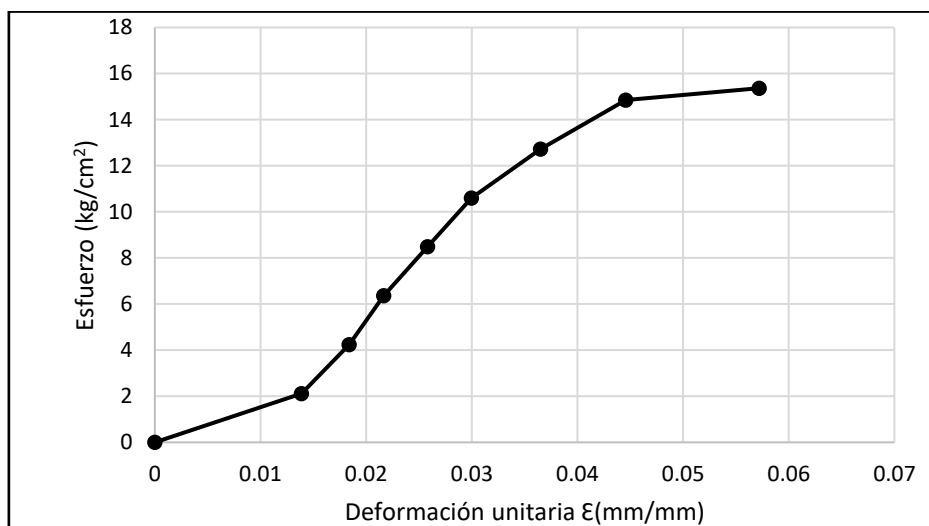
**Tabla 34**

*Resultados de ensayo a compresión M-2 patrón.*

**ESPECÍMEN P-2: MUESTRA PATRON.**

Largo=	15.60 cm	156.00 mm
Ancho=	15.11 cm	151.10 mm
Altura=	11.31 cm	113.10 mm
Área=	235.72 cm <sup>2</sup>	23571.60 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(x0.01mm)$	$\Delta l(mm)$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(mm/mm)$
500	157	1.57	2.12	0.014
1000	208	2.08	4.24	0.018
1500	245	2.45	6.36	0.022
2000	292	2.92	8.48	0.026
2500	339	3.39	10.61	0.030
3000	413	4.13	12.73	0.037
3500	504	5.04	14.85	0.045
3622	647	6.47	15.37	0.057



*Figura 17. Curva de esfuerzo vs deformación M-2 Patrón.*

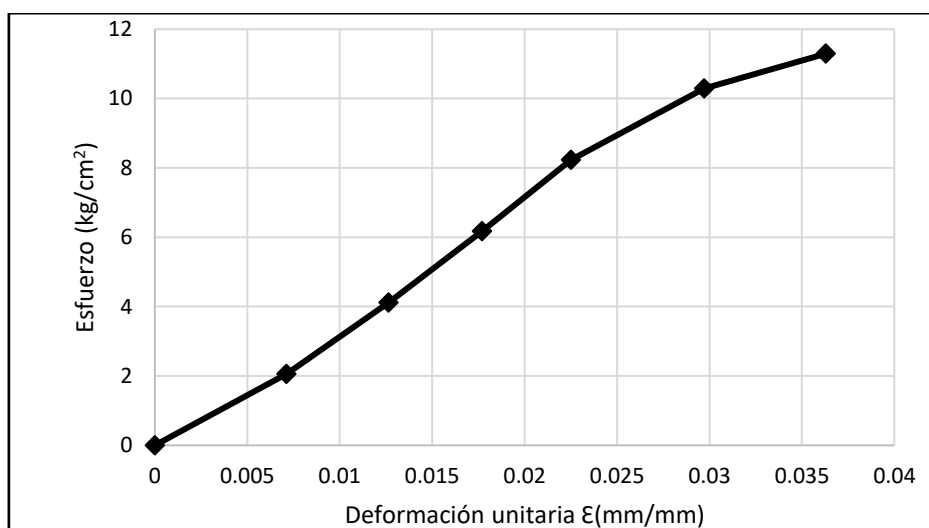
**Tabla 35**

*Resultados de ensayo a compresión M-3 patrón.*

**ESPECÍMEN P-3: MUESTRA PATRON.**

<b>Largo=</b>	15.63 cm	156.30 mm
<b>Ancho=</b>	15.55 cm	155.50 mm
<b>Altura=</b>	11.24 cm	112.40 mm
<b>Área=</b>	243.05 cm <sup>2</sup>	24304.65 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(x0.01mm)$	$\Delta l(mm)$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(mm/mm)$
<b>500</b>	80	0.80	2.06	0.007
<b>1000</b>	142	1.42	4.11	0.013
<b>1500</b>	199	1.99	6.17	0.018
<b>2000</b>	253	2.53	8.23	0.023
<b>2500</b>	334	3.34	10.29	0.030
<b>2745</b>	408	4.08	11.29	0.036



*Figura 18. Curva de esfuerzo vs deformación M-3 Patrón.*



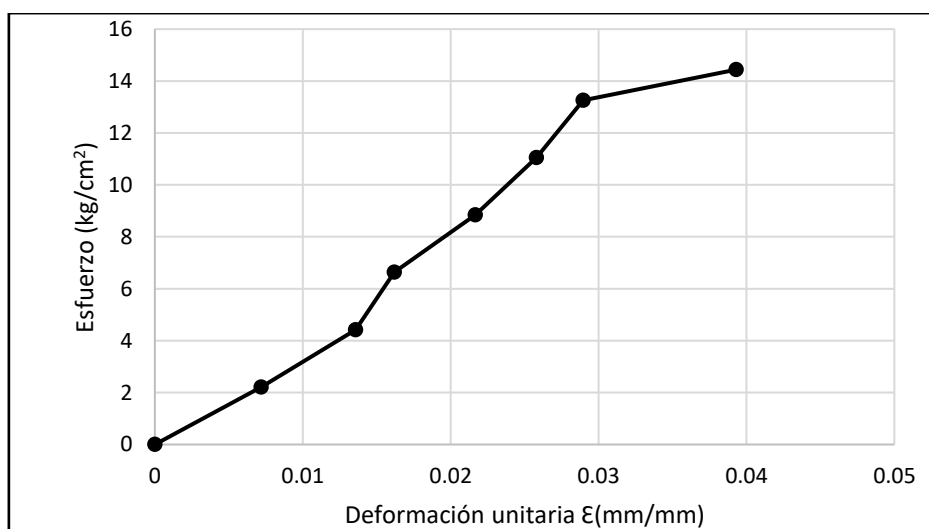
**Tabla 36**

*Resultados de ensayo a compresión M-4 patrón.*

**ESPECÍMEN P-4: MUESTRA PATRON.**

<b>Largo=</b>	15.60 cm	156.00 mm
<b>Ancho=</b>	14.50 cm	145.00 mm
<b>Altura=</b>	11.12 cm	111.20 mm
<b>Área=</b>	226.20 cm <sup>2</sup>	22620.00 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(x0.01mm)$	$\Delta l(mm)$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(mm/mm)$
<b>500</b>	80	0.80	2.21	0.007
<b>1000</b>	151	1.51	4.42	0.014
<b>1500</b>	180	1.80	6.63	0.016
<b>2000</b>	241	2.41	8.84	0.022
<b>2500</b>	287	2.87	11.05	0.026
<b>3000</b>	322	3.22	13.26	0.029
<b>3266</b>	437	4.37	14.44	0.039



*Figura 19. Curva de esfuerzo vs deformación M-4 Patrón.*

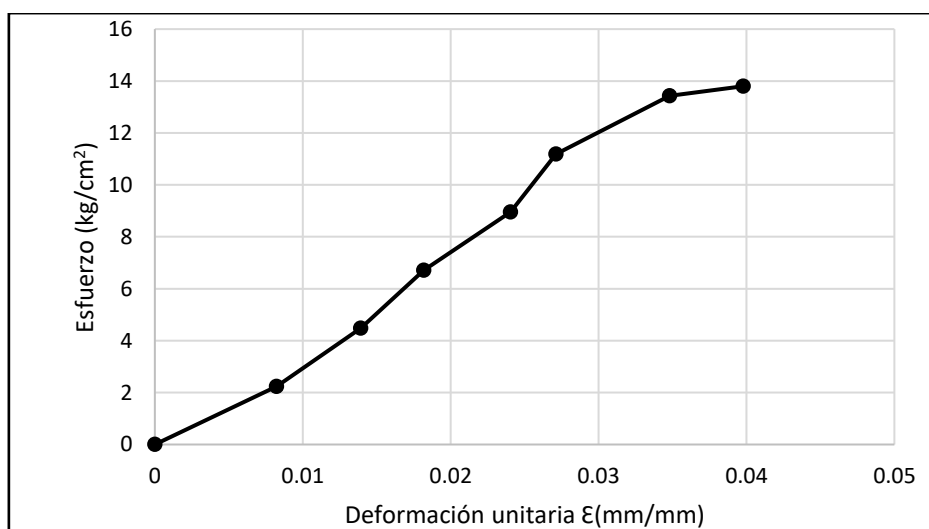
**Tabla 37**

*Resultados de ensayo a compresión M-5 patrón.*

**ESPECÍMEN P-5: MUESTRA PATRON.**

<b>Largo=</b>	15.54 cm	155.40 mm
<b>Ancho=</b>	14.38 cm	143.80 mm
<b>Altura=</b>	11.06 cm	110.60 mm
<b>Área=</b>	223.47 cm <sup>2</sup>	22346.52 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(x0.01mm)$	$\Delta l(mm)$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(mm/mm)$
<b>500</b>	91	0.91	2.24	0.008
<b>1000</b>	154	1.54	4.47	0.014
<b>1500</b>	201	2.01	6.71	0.018
<b>2000</b>	266	2.66	8.95	0.024
<b>2500</b>	300	3.00	11.19	0.027
<b>3000</b>	385	3.85	13.42	0.035
<b>3084</b>	440	4.40	13.80	0.040



*Figura 20. Curva de esfuerzo vs deformación M-5 Patrón.*

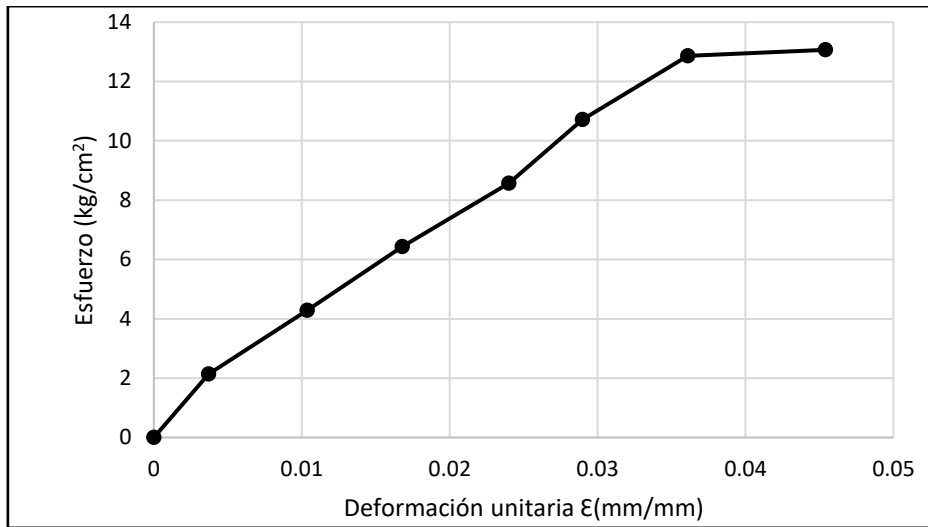
**Tabla 38**

*Resultados de ensayo a compresión M-6 patrón.*

**ESPECÍMEN P-6: MUESTRA PATRON.**

<b>Largo=</b>	15.47 cm	154.70 mm
<b>Ancho=</b>	15.08 cm	150.80 mm
<b>Altura=</b>	11.08 cm	110.80 mm
<b>Área=</b>	233.29 cm <sup>2</sup>	23328.76 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(x0.01mm)$	$\Delta l(mm)$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(mm/mm)$
<b>500</b>	41	0.41	2.14	0.004
<b>1000</b>	115	1.15	4.29	0.010
<b>1500</b>	186	1.86	6.43	0.017
<b>2000</b>	266	2.66	8.57	0.024
<b>2500</b>	321	3.21	10.72	0.029
<b>3000</b>	400	4.00	12.86	0.036
<b>3048</b>	503	5.03	13.07	0.045



*Figura 21. Curva de esfuerzo vs deformación M-6 Patrón.*

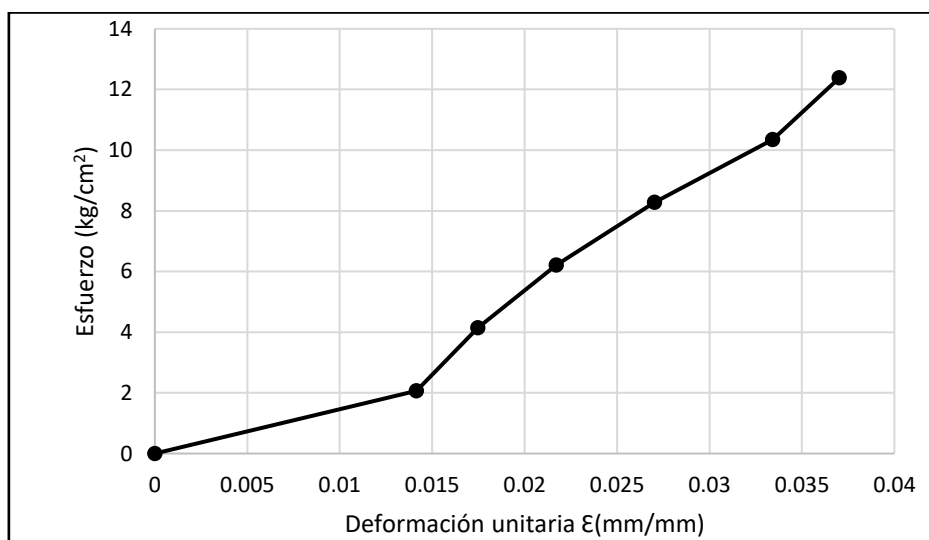
**Tabla 39**

*Resultados de ensayo a compresión M-7 patrón.*

**ESPECÍMEN P-7: MUESTRA PATRON.**

<b>Largo=</b>	15.63 cm	156.30 mm
<b>Ancho=</b>	15.45 cm	154.50 mm
<b>Altura=</b>	11.10 cm	111.00 mm
<b>Área=</b>	241.48 cm <sup>2</sup>	24148.35 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(x0.01mm)$	$\Delta l(mm)$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(mm/mm)$
<b>500</b>	157	1.57	2.07	0.014
<b>1000</b>	194	1.94	4.14	0.017
<b>1500</b>	241	2.41	6.21	0.022
<b>2000</b>	300	3.00	8.28	0.027
<b>2500</b>	371	3.71	10.35	0.033
<b>2991</b>	411	4.11	12.39	0.037



*Figura 22. Curva de esfuerzo vs deformación M-7 Patrón.*

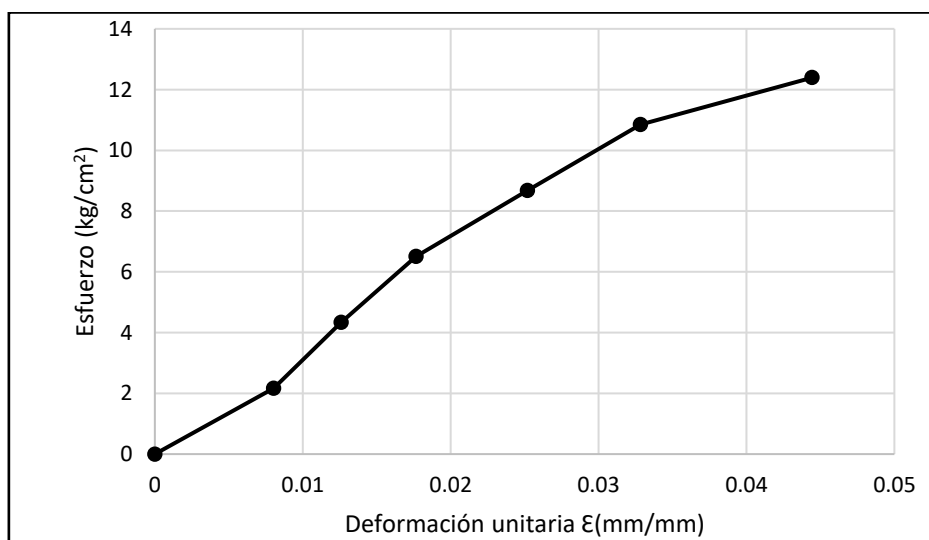
**Tabla 40**

*Resultados de ensayo a compresión M-8 patrón.*

**ESPECÍMEN P-8: MUESTRA PATRON.**

<b>Largo=</b>	15.65 cm	156.50 mm
<b>Ancho=</b>	14.73 cm	147.30 mm
<b>Altura=</b>	10.08 cm	100.80 mm
<b>Área=</b>	230.52 cm <sup>2</sup>	23052.45 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(x0.01mm)$	$\Delta l(mm)$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(mm/mm)$
<b>500</b>	81	0.81	2.17	0.008
<b>1000</b>	127	1.27	4.34	0.013
<b>1500</b>	178	1.78	6.51	0.018
<b>2000</b>	254	2.54	8.68	0.025
<b>2500</b>	331	3.31	10.84	0.033
<b>2857</b>	448	4.48	12.39	0.044



*Figura 23. Curva de esfuerzo vs deformación M-8 Patrón.*

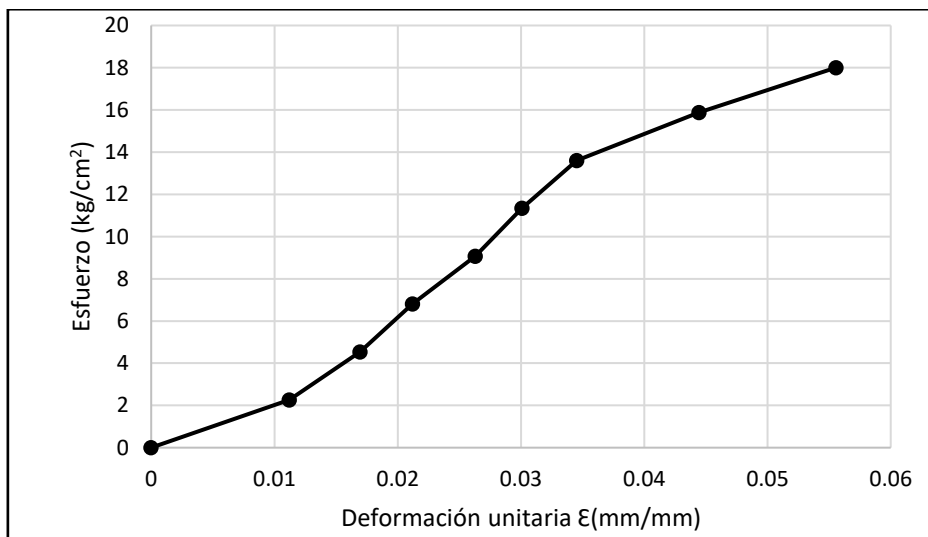
**Tabla 41**

*Resultados de ensayo a compresión M-1 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-1: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

<b>Largo=</b>	15.49 cm	154.90 mm
<b>Ancho=</b>	14.23 cm	142.30 mm
<b>Altura=</b>	10.80 cm	108.00 mm
<b>Área=</b>	220.42 cm <sup>2</sup>	22042.27 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )	$\epsilon(\text{mm}/\text{mm})$
500	121	1.21	2.27	0.011
1000	183	1.83	4.54	0.017
1500	229	2.29	6.81	0.021
2000	284	2.84	9.07	0.026
2500	325	3.25	11.34	0.030
3000	373	3.73	13.61	0.035
3500	480	4.80	15.88	0.044
3968	600	6.00	18.00	0.056



*Figura 24. Curva esfuerzo vs deformación M-1 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

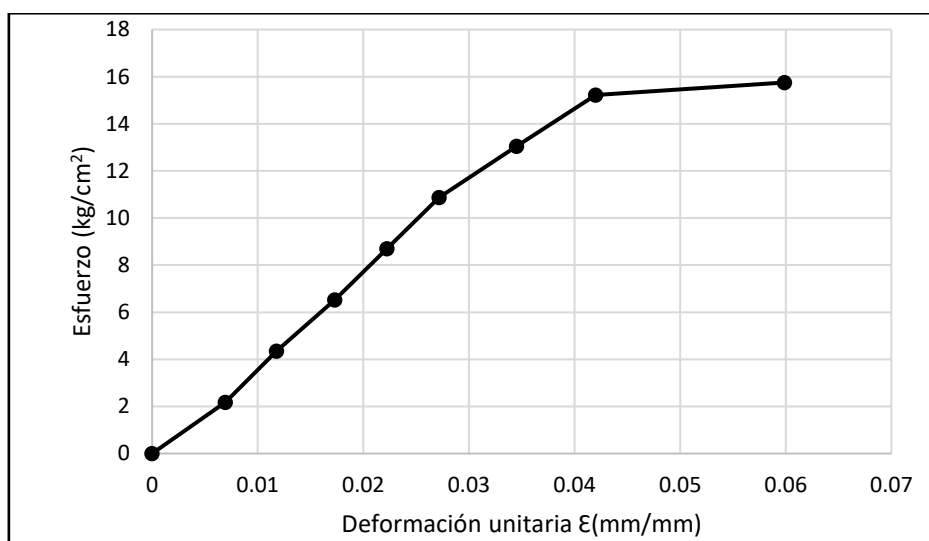
**Tabla 42**

*Resultados de ensayo a compresión M-2 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-2: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

<b>Largo=</b>	15.61 cm	156.10 mm
<b>Ancho=</b>	14.73 cm	147.30 mm
<b>Altura=</b>	10.52 cm	105.20 mm
<b>Área=</b>	229.94 cm <sup>2</sup>	22993.53 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	73	0.73	2.17	0.007
1000	124	1.24	4.35	0.012
1500	182	1.82	6.52	0.017
2000	234	2.34	8.70	0.022
2500	286	2.86	10.87	0.027
3000	363	3.63	13.05	0.035
3500	442	4.42	15.22	0.042
3622	630	6.30	15.75	0.060



*Figura 25. Curva esfuerzo vs deformación M-2 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

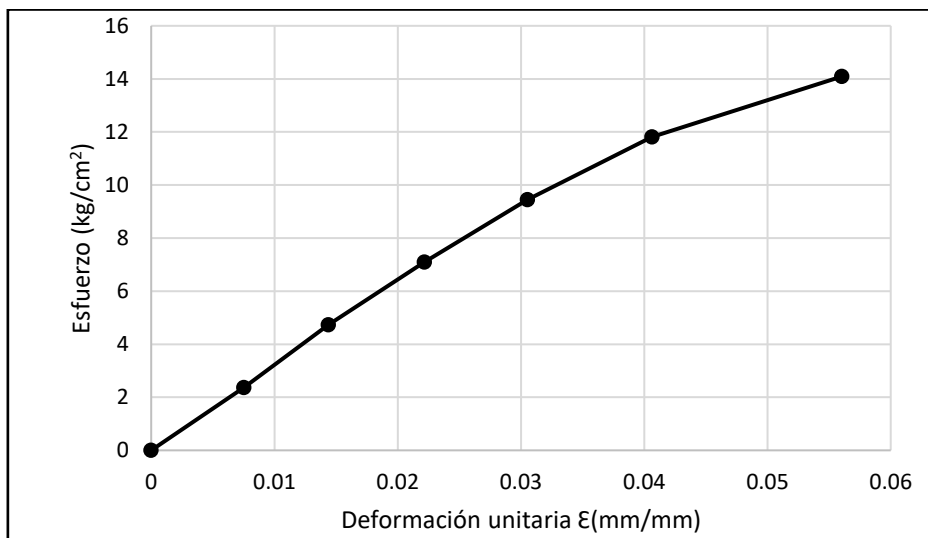
**Tabla 43**

*Resultados de ensayo a compresión M-3 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-3: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

<b>Largo=</b>	15.66 cm	156.60 mm
<b>Ancho=</b>	13.51 cm	135.10 mm
<b>Altura=</b>	10.78 cm	107.80 mm
<b>Área=</b>	211.57 cm <sup>2</sup>	21156.66 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	81	0.81	2.36	0.008
1000	155	1.55	4.73	0.014
1500	239	2.39	7.09	0.022
2000	329	3.29	9.45	0.031
2500	438	4.38	11.82	0.041
2981	604	6.04	14.09	0.056



*Figura 26. Curva esfuerzo vs deformación M-3 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*



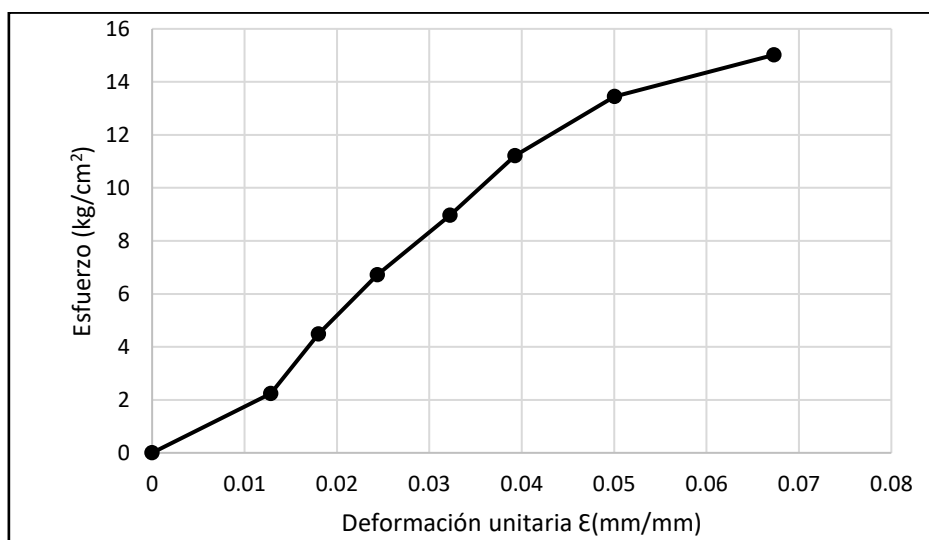
**Tabla 44**

*Resultados de ensayo a compresión M-4 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-4: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

<b>Largo=</b>	15.71 cm	157.10 mm
<b>Ancho=</b>	14.20 cm	142.00 mm
<b>Altura=</b>	10.67 cm	106.70 mm
<b>Área=</b>	223.08 cm <sup>2</sup>	22308.20 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	137	1.37	2.24	0.013
1000	192	1.92	4.48	0.018
1500	260	2.60	6.72	0.024
2000	344	3.44	8.97	0.032
2500	419	4.19	11.21	0.039
3000	534	5.34	13.45	0.050
3350	718	7.18	15.02	0.067



*Figura 27. Curva esfuerzo vs deformación M-4 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

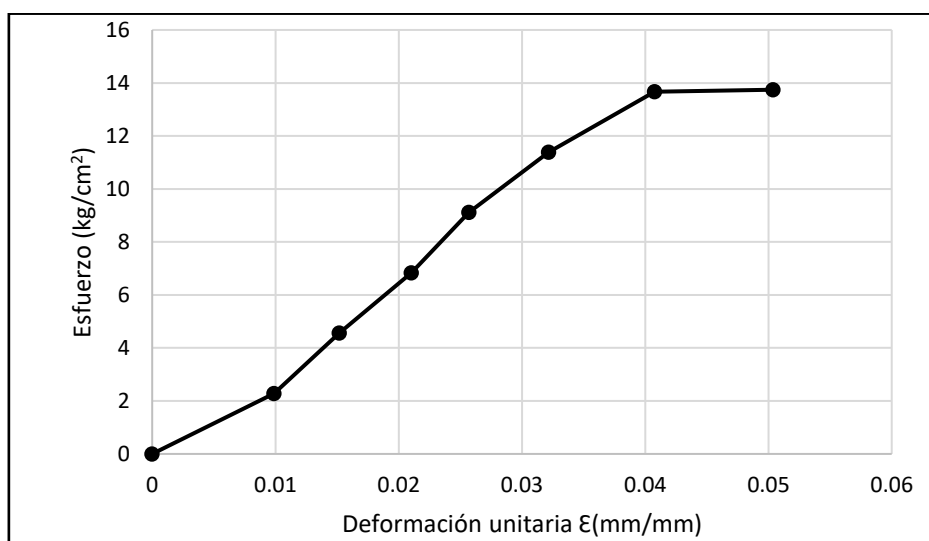
**Tabla 45**

*Resultados de ensayo a compresión M-5 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-5: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

<b>Largo=</b>	15.68 cm	156.80 mm
<b>Ancho=</b>	14.00 cm	140.00 mm
<b>Altura=</b>	10.94 cm	109.40 mm
<b>Área=</b>	219.52 cm <sup>2</sup>	21952.00 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )	$\epsilon(\text{mm}/\text{mm})$
500	108	1.08	2.28	0.010
1000	166	1.66	4.56	0.015
1500	230	2.30	6.83	0.021
2000	281	2.81	9.11	0.026
2500	352	3.52	11.39	0.032
3000	446	4.46	13.67	0.041
3017	551	5.51	13.74	0.050



*Figura 28. Curva esfuerzo vs deformación M-5 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

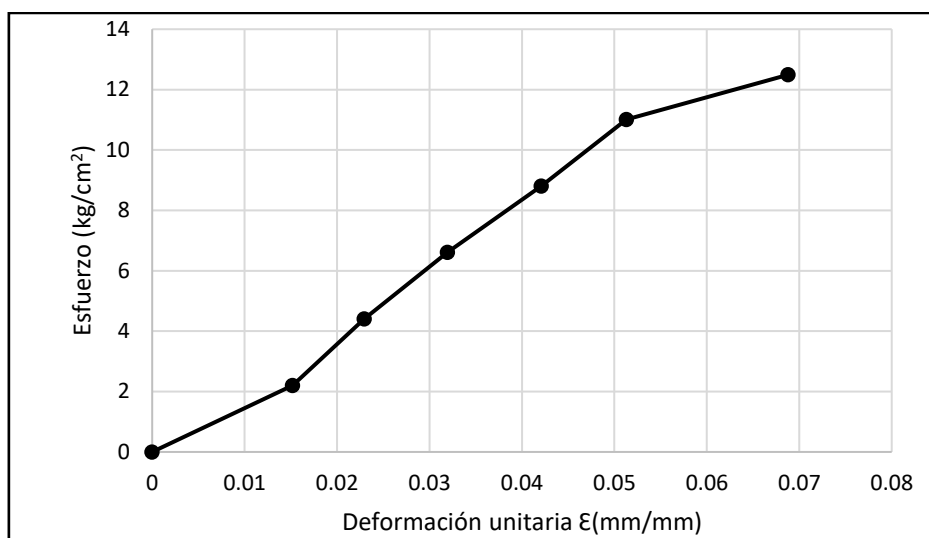
**Tabla 46**

*Resultados de ensayo a compresión M-6 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-6: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

<b>Largo=</b>	15.67 cm	156.70 mm
<b>Ancho=</b>	14.49 cm	144.90 mm
<b>Altura=</b>	10.86 cm	108.60 mm
<b>Área=</b>	227.06 cm <sup>2</sup>	22705.83 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	165	1.65	2.20	0.015
1000	249	2.49	4.40	0.023
1500	347	3.47	6.61	0.032
2000	457	4.57	8.81	0.042
2500	557	5.57	11.01	0.051
2836	747	7.47	12.49	0.069



*Figura 29. Curva esfuerzo vs deformación M-6 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

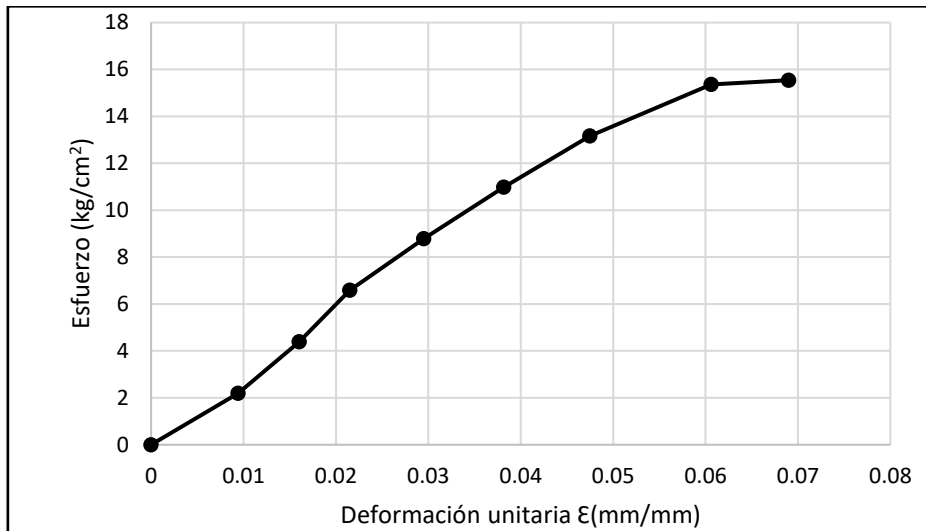
**Tabla 47**

*Resultados de ensayo a compresión M-7 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-7: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

Largo=	15.69 cm	156.90 mm
Ancho=	14.52 cm	145.20 mm
Altura=	10.74 cm	107.40 mm
Área=	227.82 cm <sup>2</sup>	22781.88 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	101	1.01	2.19	0.009
1000	172	1.72	4.39	0.016
1500	231	2.31	6.58	0.022
2000	317	3.17	8.78	0.030
2500	410	4.10	10.97	0.038
3000	510	5.10	13.17	0.047
3500	651	6.51	15.36	0.061
3541	741	7.41	15.54	0.069



*Figura 30. Curva esfuerzo vs deformación M-7 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

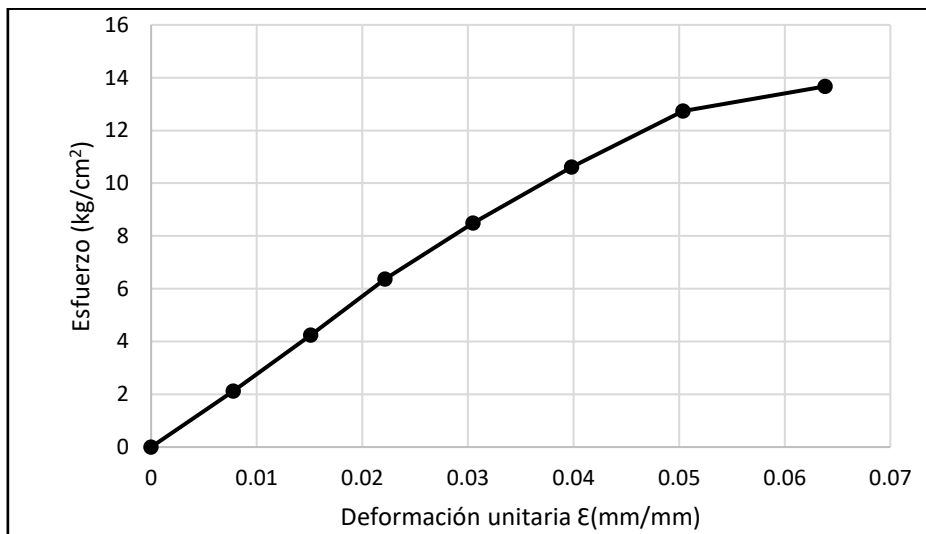
**Tabla 48**

*Resultados de ensayo a compresión M-8 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-8: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

<b>Largo=</b>	15.59 cm	155.90 mm
<b>Ancho=</b>	15.11 cm	151.10 mm
<b>Altura=</b>	10.92 cm	109.20 mm
<b>Área=</b>	235.56 cm <sup>2</sup>	23556.49 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	85	0.85	2.12	0.008
1000	165	1.65	4.25	0.015
1500	242	2.42	6.37	0.022
2000	333	3.33	8.49	0.030
2500	435	4.35	10.61	0.040
3000	550	5.50	12.74	0.050
3220	697	6.97	13.67	0.064



*Figura 31. Curva esfuerzo vs deformación M-8 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

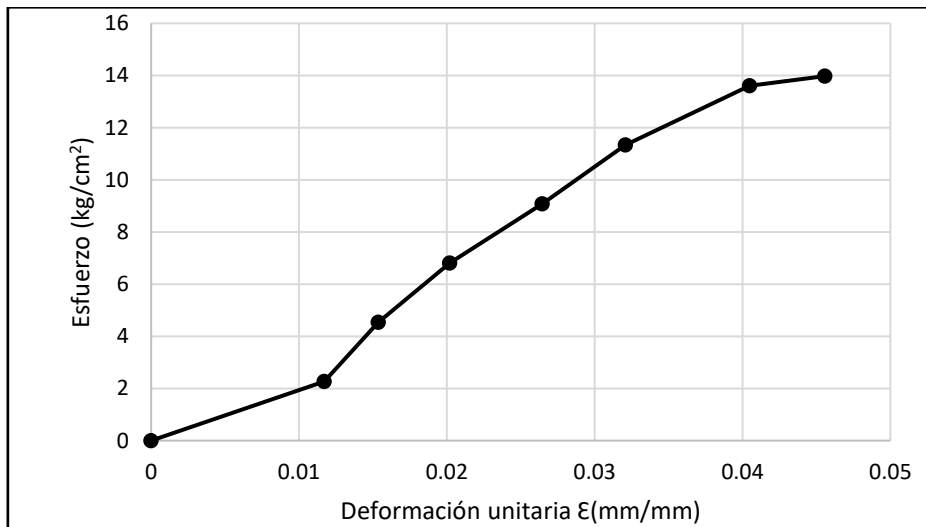
**Tabla 49**

*Resultados de ensayo a compresión M-1 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-1: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2.5" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

Largo=	15.60 cm	156.00 mm
Ancho=	14.13 cm	141.30 mm
Altura=	11.19 cm	111.90 mm
Área=	220.43 cm <sup>2</sup>	22042.80 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	131	1.31	2.27	0.012
1000	172	1.72	4.54	0.015
1500	226	2.26	6.80	0.020
2000	296	2.96	9.07	0.026
2500	359	3.59	11.34	0.032
3000	453	4.53	13.61	0.040
3081	510	5.1	13.98	0.046



*Figura 32. Curva esfuerzo vs deformación M-1 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

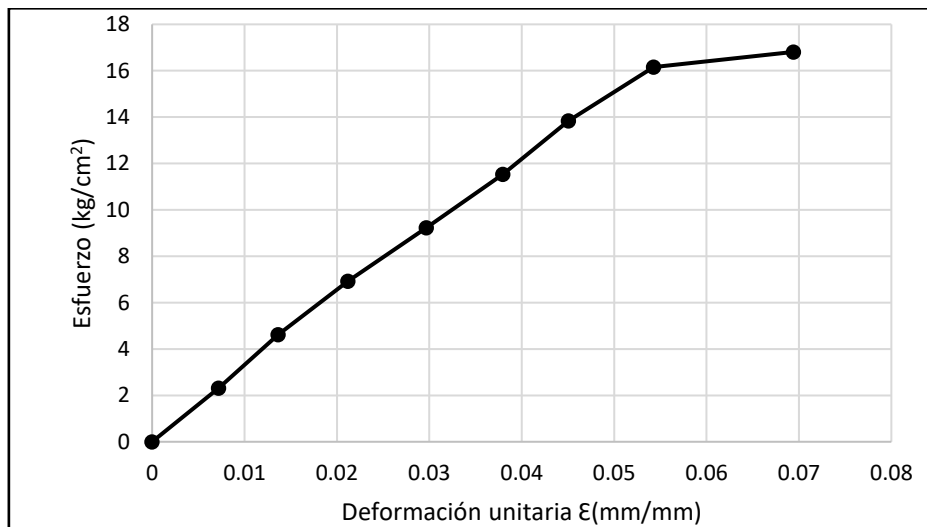
**Tabla 50**

*Resultados de ensayo a compresión M-2 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-2: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2.5" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

<b>Largo=</b>	15.59 cm	155.90 mm
<b>Ancho=</b>	13.90 cm	139.00 mm
<b>Altura=</b>	10.85 cm	108.50 mm
<b>Área=</b>	216.70 cm <sup>2</sup>	21670.10 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	78	0.78	2.31	0.007
1000	148	1.48	4.61	0.014
1500	230	2.3	6.92	0.021
2000	322	3.22	9.23	0.030
2500	412	4.12	11.54	0.038
3000	489	4.89	13.84	0.045
3500	589	5.89	16.15	0.054
3643	753	7.53	16.81	0.069



*Figura 33. Curva esfuerzo vs deformación M-2 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

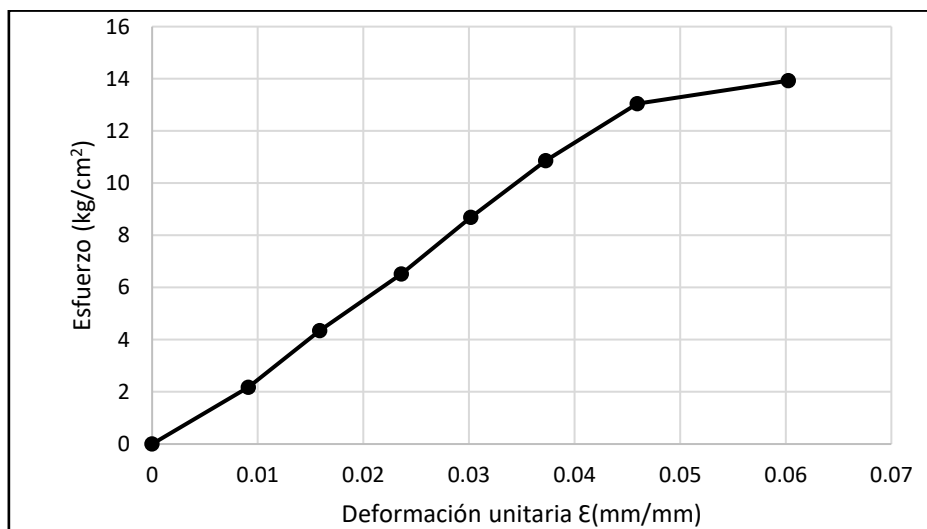
**Tabla 51**

*Resultados de ensayo a compresión M-3 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-3: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2.5" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

<b>Largo=</b>	15.49 cm	154.90 mm
<b>Ancho=</b>	14.85 cm	148.50 mm
<b>Altura=</b>	10.97 cm	109.70 mm
<b>Área=</b>	230.03 cm <sup>2</sup>	23002.65 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	100	1.00	2.17	0.009
1000	174	1.74	4.35	0.016
1500	259	2.59	6.52	0.024
2000	331	3.31	8.69	0.030
2500	409	4.09	10.87	0.037
3000	504	5.04	13.04	0.046
3204	661	6.61	13.93	0.060



*Figura 34. Curva esfuerzo vs deformación M-3 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*



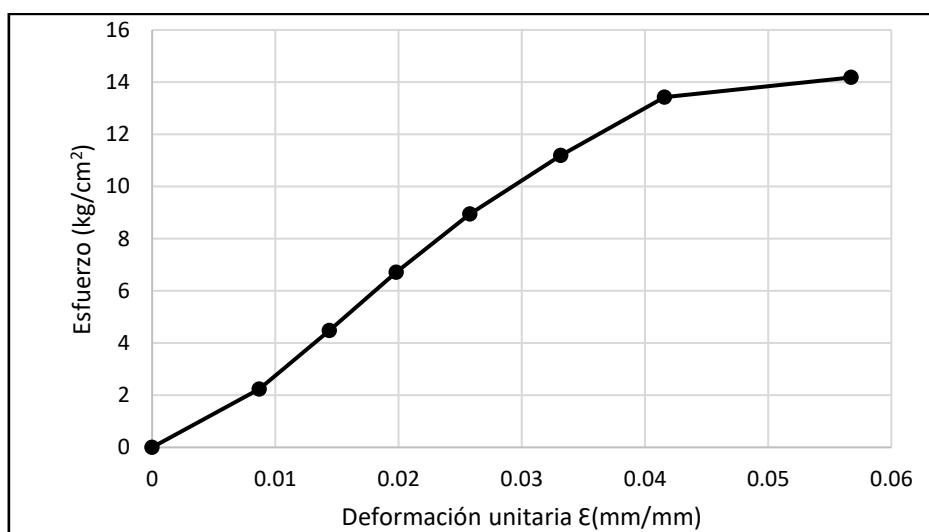
**Tabla 52**

*Resultados de ensayo a compresión M-4 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-4: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2.5" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

<b>Largo=</b>	15.50 cm	155.00 mm
<b>Ancho=</b>	14.42 cm	144.20 mm
<b>Altura=</b>	10.70 cm	107.00 mm
<b>Área=</b>	223.51 cm <sup>2</sup>	22351.00 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	93	0.93	2.24	0.009
1000	154	1.54	4.47	0.014
1500	212	2.12	6.71	0.020
2000	276	2.76	8.95	0.026
2500	355	3.55	11.19	0.033
3000	445	4.45	13.42	0.042
3169	607	6.07	14.18	0.057



*Figura 35. Curva esfuerzo vs deformación M-4 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

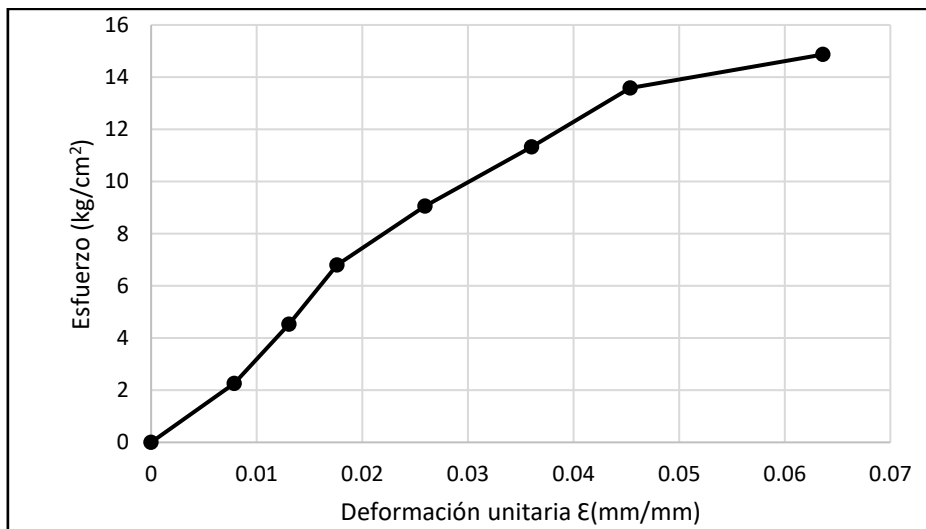
**Tabla 53**

*Resultados de ensayo a compresión M-5 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-5: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2.5" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

<b>Largo=</b>	15.53 cm	155.30 mm
<b>Ancho=</b>	14.22 cm	142.20 mm
<b>Altura=</b>	10.80 cm	108.00 mm
<b>Área=</b>	220.84 cm <sup>2</sup>	22083.66 mm <sup>2</sup>

<b>Fuerza(kg)</b>	<b><math>\Delta l(\times 0.01\text{mm})</math></b>	<b><math>\Delta l(\text{mm})</math></b>	<b>Esfuerzo (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b><math>\epsilon(\text{mm/mm})</math></b>
500	85	0.85	2.26	0.008
1000	141	1.41	4.53	0.013
1500	190	1.9	6.79	0.018
2000	280	2.8	9.06	0.026
2500	389	3.89	11.32	0.036
3000	490	4.9	13.58	0.045
3283	687	6.87	14.87	0.064



*Figura 36. Curva esfuerzo vs deformación M-5 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

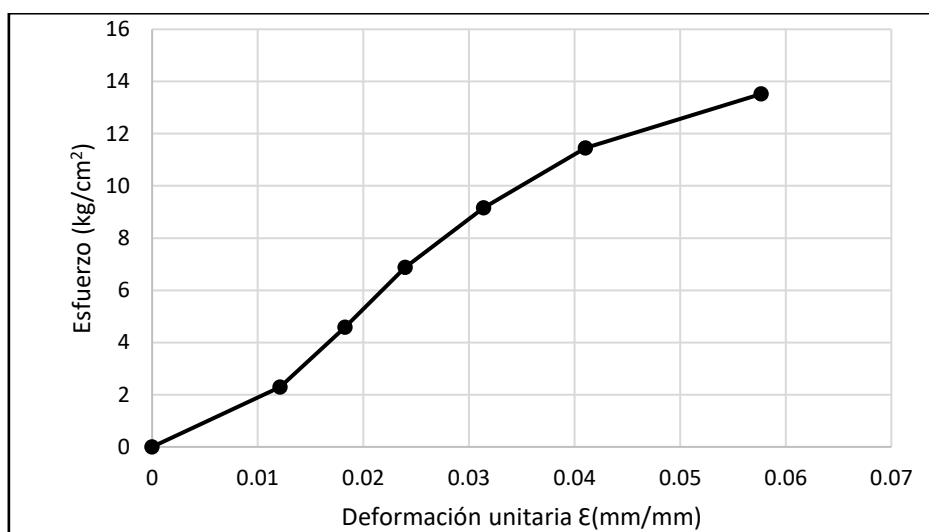
**Tabla 54**

*Resultados de ensayo a compresión M-6 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-6: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2.5" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

<b>Largo=</b>	15.50 cm	155.00 mm
<b>Ancho=</b>	14.08 cm	140.80 mm
<b>Altura=</b>	10.89 cm	108.90 mm
<b>Área=</b>	218.24 cm <sup>2</sup>	21824.00 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	132	1.32	2.29	0.012
1000	199	1.99	4.58	0.018
1500	261	2.61	6.87	0.024
2000	342	3.42	9.16	0.031
2500	447	4.47	11.46	0.041
2951	628	6.28	13.52	0.058



*Figura 37. Curva esfuerzo vs deformación M-6 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

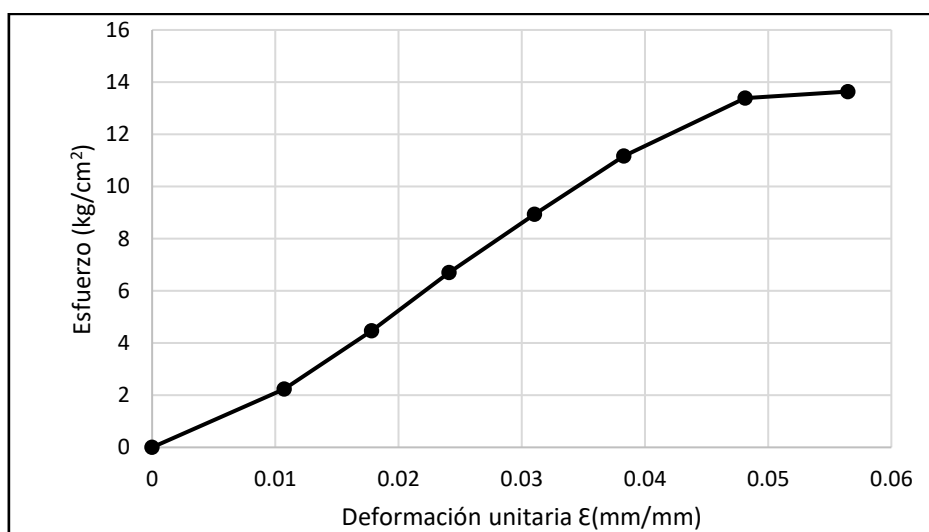
**Tabla 55**

*Resultados de ensayo a compresión M-7 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-7: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2.5" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

<b>Largo=</b>	15.61 cm	156.10 mm
<b>Ancho=</b>	14.35 cm	143.50 mm
<b>Altura=</b>	11.28 cm	112.80 mm
<b>Área=</b>	224.00 cm <sup>2</sup>	22400.35 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	121	1.21	2.23	0.011
1000	201	2.01	4.46	0.018
1500	272	2.72	6.70	0.024
2000	350	3.5	8.93	0.031
2500	432	4.32	11.16	0.038
3000	543	5.43	13.39	0.048
3055	637	6.37	13.64	0.056



*Figura 38. Curva esfuerzo vs deformación M-7 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

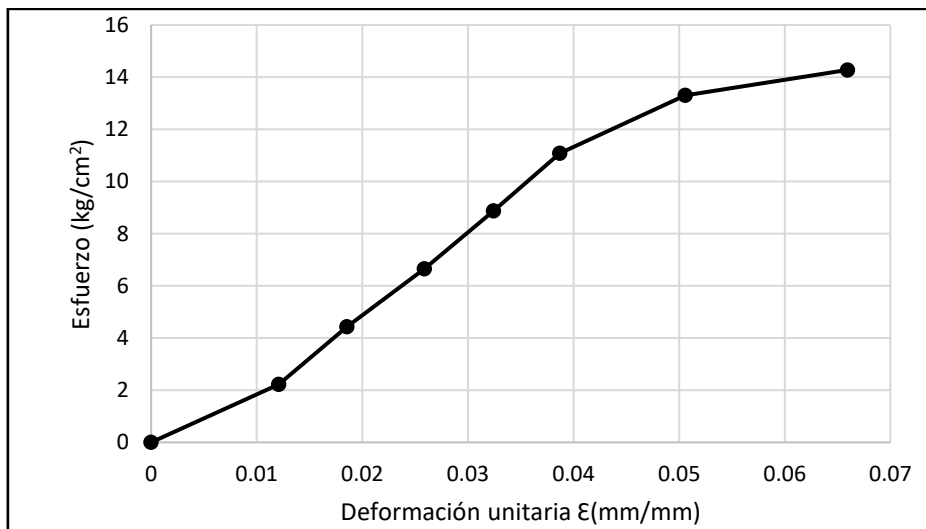
**Tabla 56**

*Resultados de ensayo a compresión M-8 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-8: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2.5" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

<b>Largo=</b>	15.61 cm	156.10 mm
<b>Ancho=</b>	14.45 cm	144.50 mm
<b>Altura=</b>	11.01 cm	110.10 mm
<b>Área=</b>	225.56 cm <sup>2</sup>	22556.45 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	133	1.33	2.22	0.012
1000	204	2.04	4.43	0.019
1500	285	2.85	6.65	0.026
2000	357	3.57	8.87	0.032
2500	426	4.26	11.08	0.039
3000	557	5.57	13.30	0.051
3220	726	7.26	14.28	0.066



*Figura 39. Curva esfuerzo vs deformación M-8 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

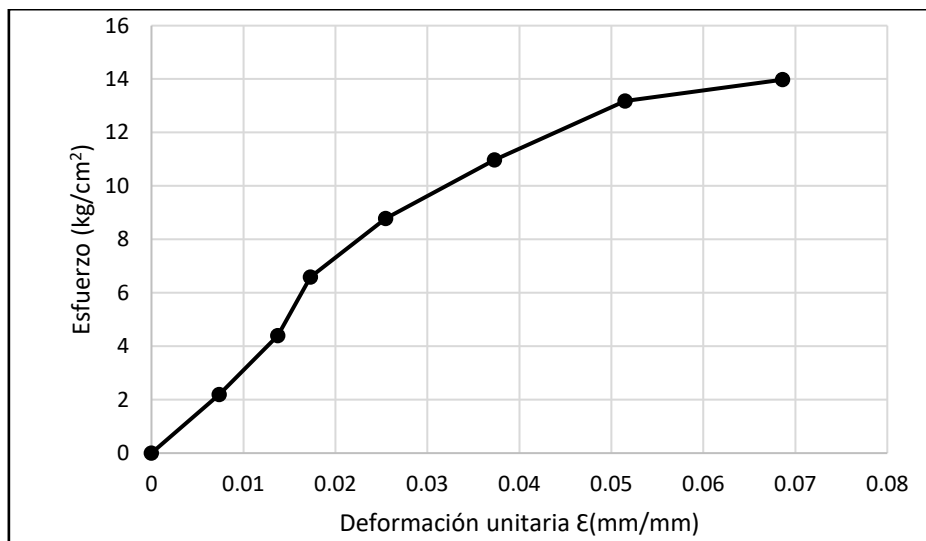
**Tabla 57**

*Resultados de ensayo a compresión M-1 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-1: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 3" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

<b>Largo=</b>	15.53 cm	155.30 mm
<b>Ancho=</b>	14.66 cm	146.60 mm
<b>Altura=</b>	10.99 cm	109.90 mm
<b>Área=</b>	227.67 cm <sup>2</sup>	22766.98 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(x0.01mm)$	$\Delta l(mm)$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(mm/mm)$
500	81	0.81	2.20	0.007
1000	151	1.51	4.39	0.014
1500	190	1.90	6.59	0.017
2000	280	2.80	8.78	0.025
2500	410	4.10	10.98	0.037
3000	566	5.66	13.18	0.052
3182	754	7.54	13.98	0.069



*Figura 40. Curva esfuerzo vs deformación M-1 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

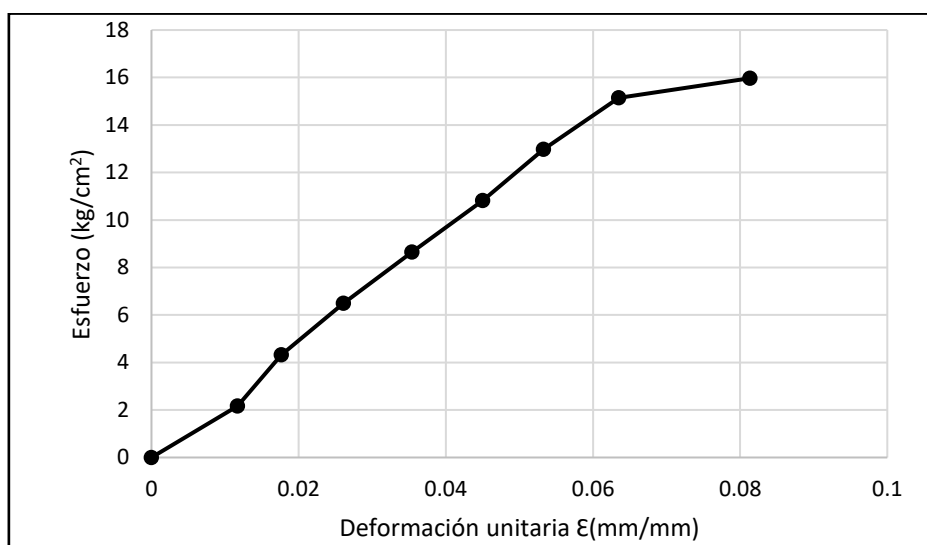
**Tabla 58**

*Resultados de ensayo a compresión M-2 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-2: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 3" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

<b>Largo=</b>	15.61 cm	156.10 mm
<b>Ancho=</b>	14.81 cm	148.10 mm
<b>Altura=</b>	11.04 cm	110.40 mm
<b>Área=</b>	231.18 cm <sup>2</sup>	23118.41 mm <sup>2</sup>

<b>Fuerza(kg)</b>	<b><math>\Delta l(x0.01mm)</math></b>	<b><math>\Delta l(mm)</math></b>	<b>Esfuerzo (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b><math>\epsilon(mm/mm)</math></b>
<b>500</b>	129	1.29	2.16	0.012
<b>1000</b>	195	1.95	4.33	0.018
<b>1500</b>	288	2.88	6.49	0.026
<b>2000</b>	391	3.91	8.65	0.035
<b>2500</b>	497	4.97	10.81	0.045
<b>3000</b>	588	5.88	12.98	0.053
<b>3500</b>	701	7.01	15.14	0.063
<b>3692</b>	898	8.98	15.97	0.081



*Figura 41. Curva esfuerzo vs deformación M-2 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

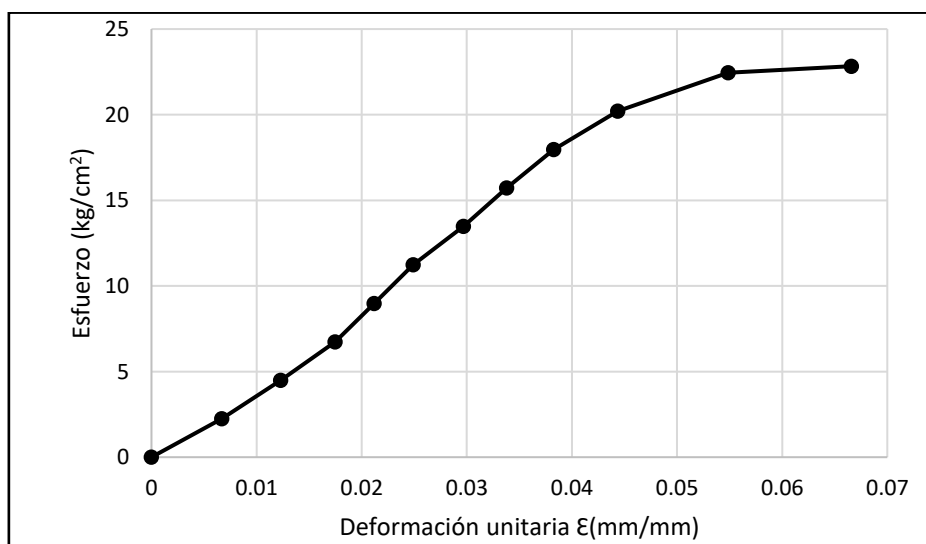
**Tabla 59**

*Resultados de ensayo a compresión M-3 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-3: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 3" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

<b>Largo=</b>	15.28 cm	152.80 mm
<b>Ancho=</b>	14.57 cm	145.70 mm
<b>Altura=</b>	10.48 cm	104.80 mm
<b>Área=</b>	222.63 cm <sup>2</sup>	22262.96 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(x0.01mm)$	$\Delta l(mm)$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(mm/mm)$
500	70	0.7	2.25	0.007
1000	129	1.29	4.49	0.012
1500	183	1.83	6.74	0.017
2000	222	2.22	8.98	0.021
2500	261	2.61	11.23	0.025
3000	311	3.11	13.48	0.030
3500	354	3.54	15.72	0.034
4000	401	4.01	17.97	0.038
4500	465	4.65	20.21	0.044
5000	575	5.75	22.46	0.055
5083	698	6.98	22.83	0.067



*Figura 42. Curva esfuerzo vs deformación M-3 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*



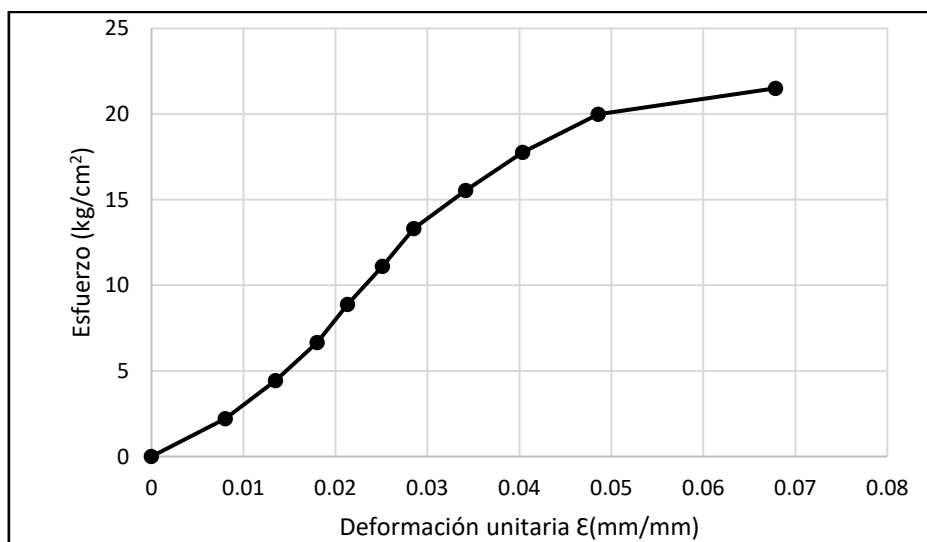
**Tabla 60**

*Resultados de ensayo a compresión M-4 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-4: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 3" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

<b>Largo=</b>	15.50 cm	155.00 mm
<b>Ancho=</b>	14.53 cm	145.30 mm
<b>Altura=</b>	10.83 cm	108.30 mm
<b>Área=</b>	225.22 cm <sup>2</sup>	22521.50 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(x0.01mm)$	$\Delta l(mm)$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(mm/mm)$
500	87	0.87	2.22	0.008
1000	146	1.46	4.44	0.013
1500	195	1.95	6.66	0.018
2000	231	2.31	8.88	0.021
2500	272	2.72	11.10	0.025
3000	309	3.09	13.32	0.029
3500	370	3.70	15.54	0.034
4000	437	4.37	17.76	0.040
4500	526	5.26	19.98	0.049
4843	735	7.35	21.50	0.068



*Figura 43. Curva esfuerzo vs deformación M-4 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

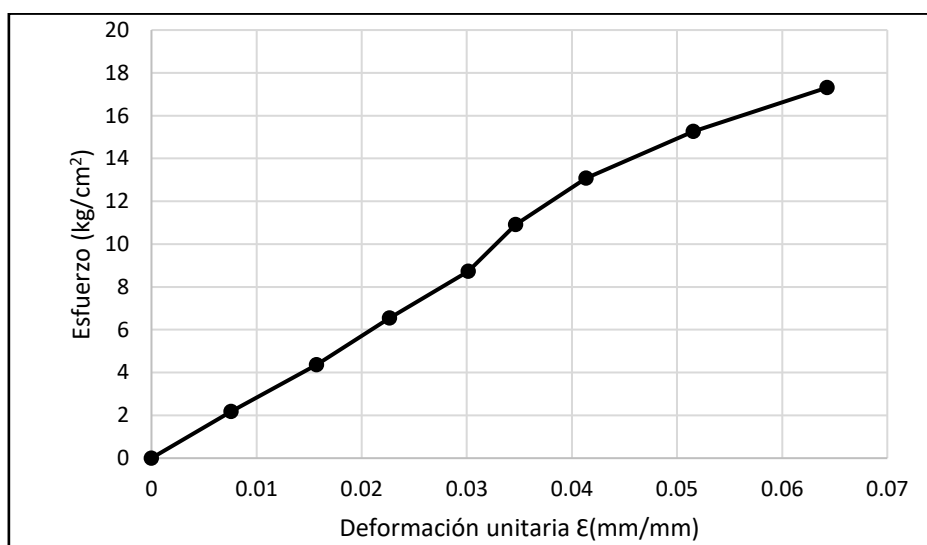
**Tabla 61**

*Resultados de ensayo a compresión M-5 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-5: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 3" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

<b>Largo=</b>	15.46 cm	154.60 mm
<b>Ancho=</b>	14.83 cm	148.30 mm
<b>Altura=</b>	11.08 cm	110.80 mm
<b>Área=</b>	229.27 cm <sup>2</sup>	22927.18 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(x0.01mm)$	$\Delta l(mm)$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(mm/mm)$
500	84	0.84	2.18	0.008
1000	174	1.74	4.36	0.016
1500	251	2.51	6.54	0.023
2000	334	3.34	8.72	0.030
2500	384	3.84	10.90	0.035
3000	458	4.58	13.08	0.041
3500	571	5.71	15.27	0.052
3968	712	7.12	17.31	0.064



*Figura 44. Curva esfuerzo vs deformación M-5 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

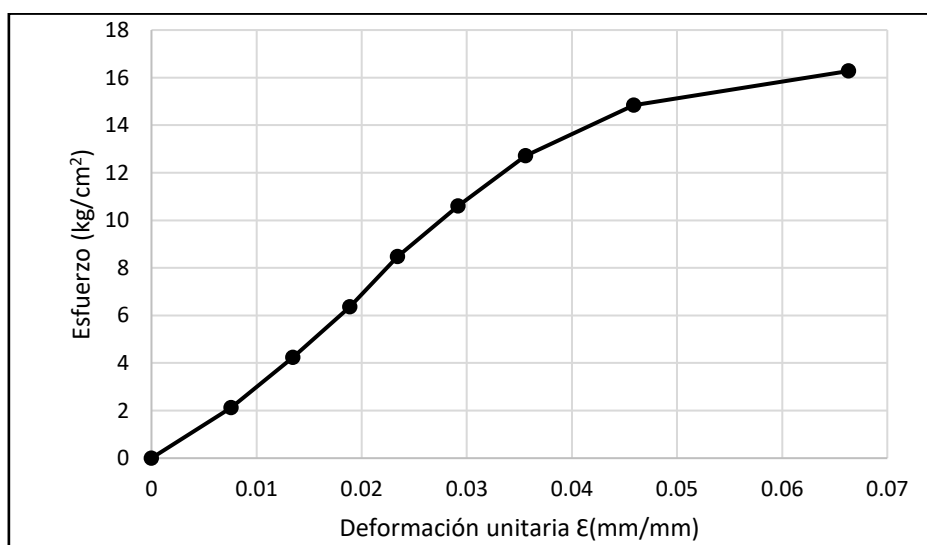
**Tabla 62**

*Resultados de ensayo a compresión M-6 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-6: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 3" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

<b>Largo=</b>	15.43 cm	154.30 mm
<b>Ancho=</b>	15.29 cm	152.90 mm
<b>Altura=</b>	11.07 cm	110.70 mm
<b>Área=</b>	235.92 cm <sup>2</sup>	23592.47 mm <sup>2</sup>

<b>Fuerza(kg)</b>	<b><math>\Delta l(x0.01mm)</math></b>	<b><math>\Delta l(mm)</math></b>	<b>Esfuerzo (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b><math>\epsilon(mm/mm)</math></b>
<b>500</b>	84	0.84	2.12	0.008
<b>1000</b>	149	1.49	4.24	0.013
<b>1500</b>	209	2.09	6.36	0.019
<b>2000</b>	259	2.59	8.48	0.023
<b>2500</b>	323	3.23	10.60	0.029
<b>3000</b>	394	3.94	12.72	0.036
<b>3500</b>	508	5.08	14.84	0.046
<b>3840</b>	734	7.34	16.28	0.066



*Figura 45. Curva esfuerzo vs deformación M-6 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

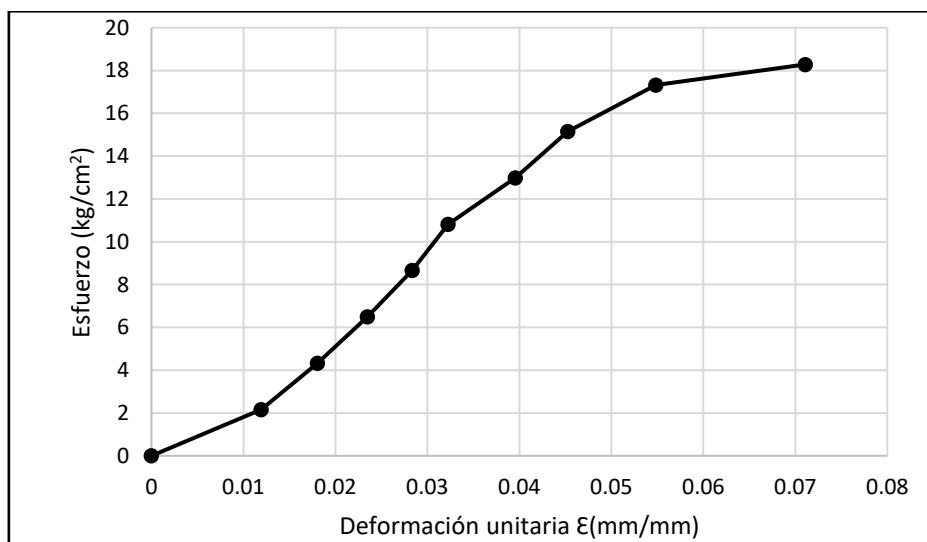
**Tabla 63**

*Resultados de ensayo a compresión M-7 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-7: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 3" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

<b>Largo=</b>	15.50 cm	155.00 mm
<b>Ancho=</b>	14.90 cm	149.00 mm
<b>Altura=</b>	11.07 cm	110.70 mm
<b>Área=</b>	230.95 cm <sup>2</sup>	23095.00 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(x0.01mm)$	$\Delta l(mm)$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(mm/mm)$
500	132	1.32	2.16	0.012
1000	200	2.00	4.33	0.018
1500	260	2.60	6.49	0.023
2000	314	3.14	8.66	0.028
2500	357	3.57	10.82	0.032
3000	438	4.38	12.99	0.040
3500	501	5.01	15.15	0.045
4000	607	6.07	17.32	0.055
4223	787	7.87	18.29	0.071



*Figura 46. Curva esfuerzo vs deformación M-7 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

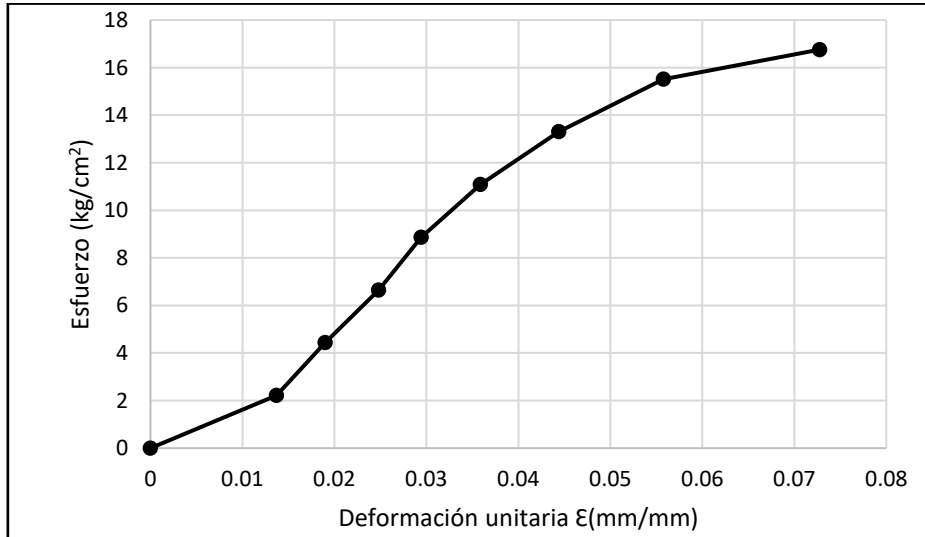
**Tabla 64**

*Resultados de ensayo a compresión M-8 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

**ESPECÍMEN V-8: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 3" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO.**

<b>Largo=</b>	15.12 cm	151.20 mm
<b>Ancho=</b>	14.92 cm	149.20 mm
<b>Altura=</b>	11.01 cm	110.10 mm
<b>Área=</b>	225.59 cm <sup>2</sup>	22559.04 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(x0.01mm)$	$\Delta l(mm)$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(mm/mm)$
500	151	1.51	2.22	0.014
1000	209	2.09	4.43	0.019
1500	273	2.73	6.65	0.025
2000	324	3.24	8.87	0.029
2500	395	3.95	11.08	0.036
3000	489	4.89	13.30	0.044
3500	614	6.14	15.51	0.056
3780	801	8.01	16.76	0.073



*Figura 47. Curva esfuerzo vs deformación M-8 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera de fibra de vidrio.*

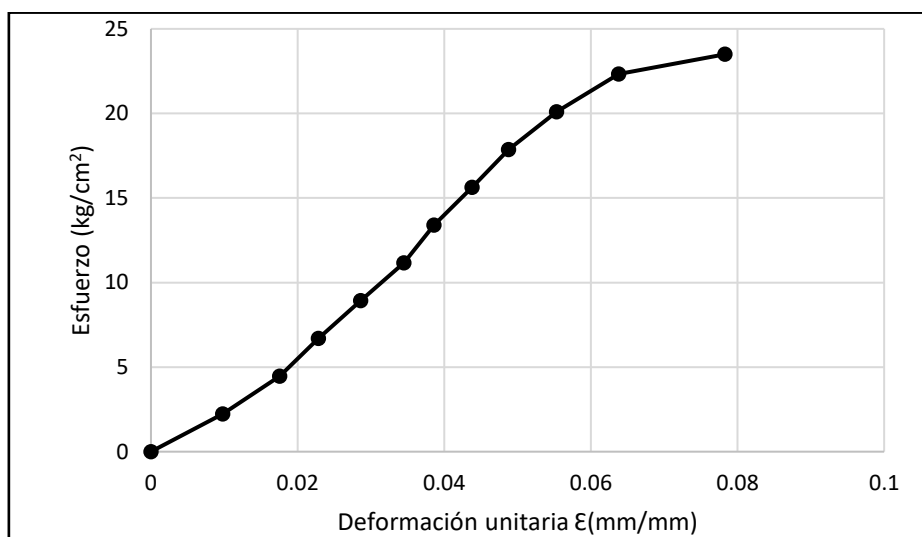
**Tabla 65**

*Resultados de ensayo a compresión M-1 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-1: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.49 cm	154.90 mm
<b>Ancho=</b>	14.45 cm	144.50 mm
<b>Altura=</b>	10.41 cm	104.10 mm
<b>Área=</b>	223.83 cm <sup>2</sup>	22383.05 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	102	1.02	2.23	0.010
1000	183	1.83	4.47	0.018
1500	238	2.38	6.70	0.023
2000	298	2.98	8.94	0.029
2500	359	3.59	11.17	0.034
3000	402	4.02	13.40	0.039
3500	456	4.56	15.64	0.044
4000	508	5.08	17.87	0.049
4500	576	5.76	20.10	0.055
5000	664	6.64	22.34	0.064
5259	815	8.15	23.50	0.078



*Figura 48. Curva esfuerzo vs deformación M-1 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera metálica.*

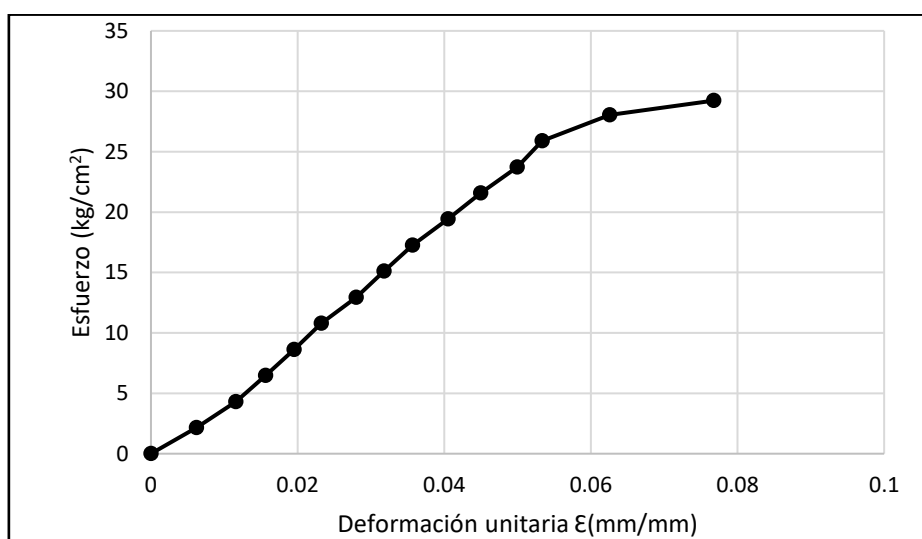
**Tabla 66**

*Resultados de ensayo a compresión M-2 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-2: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.50 cm	155.00 mm
<b>Ancho=</b>	14.95 cm	149.50 mm
<b>Altura=</b>	10.29 cm	102.90 mm
<b>Área=</b>	231.73 cm <sup>2</sup>	23172.50 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	64	0.64	2.16	0.006
1000	119	1.19	4.32	0.012
1500	161	1.61	6.47	0.016
2000	201	2.01	8.63	0.020
2500	239	2.39	10.79	0.023
3000	288	2.88	12.95	0.028
3500	327	3.27	15.10	0.032
4000	367	3.67	17.26	0.036
4500	417	4.17	19.42	0.041
5000	463	4.63	21.58	0.045
5500	514	5.14	23.74	0.050
6000	549	5.49	25.89	0.053
6500	644	6.44	28.05	0.063
6773	790	7.90	29.23	0.077



*Figura 49. Curva esfuerzo vs deformación M-2 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera metálica.*

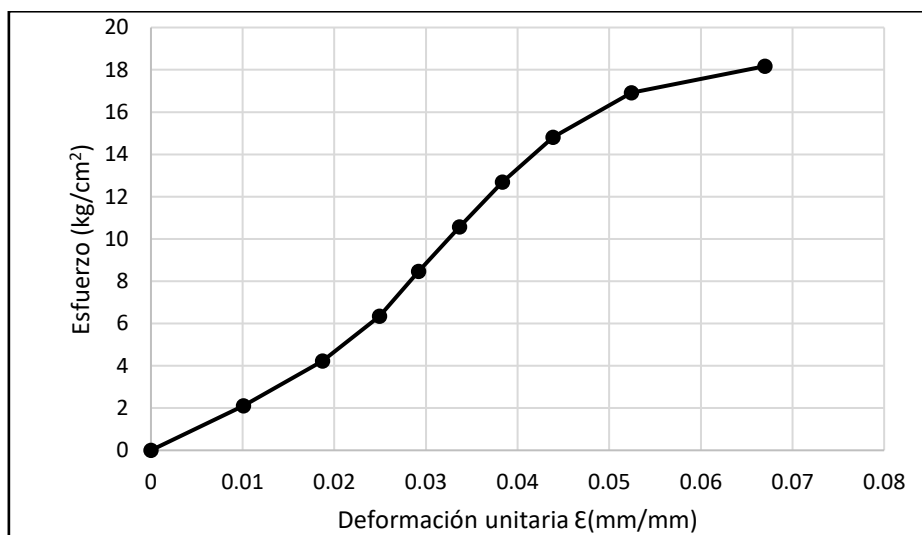
**Tabla 67**

*Resultados de ensayo a compresión M-3 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-3: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.40 cm	154.00 mm
<b>Ancho=</b>	15.35 cm	153.50 mm
<b>Altura=</b>	10.30 cm	103.00 mm
<b>Área=</b>	236.39 cm <sup>2</sup>	23639.00 mm <sup>2</sup>

<b>Fuerza(kg)</b>	<b><math>\Delta l(\times 0.01\text{mm})</math></b>	<b><math>\Delta l(\text{mm})</math></b>	<b>Esfuerzo (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b><math>\epsilon(\text{mm/mm})</math></b>
<b>500</b>	104	1.04	2.12	0.010
<b>1000</b>	193	1.93	4.23	0.019
<b>1500</b>	257	2.57	6.35	0.025
<b>2000</b>	301	3.01	8.46	0.029
<b>2500</b>	347	3.47	10.58	0.034
<b>3000</b>	395	3.95	12.69	0.038
<b>3500</b>	452	4.52	14.81	0.044
<b>4000</b>	540	5.40	16.92	0.052
<b>4295</b>	690	6.90	18.17	0.067



*Figura 50. Curva esfuerzo vs deformación M-3 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera metálica.*



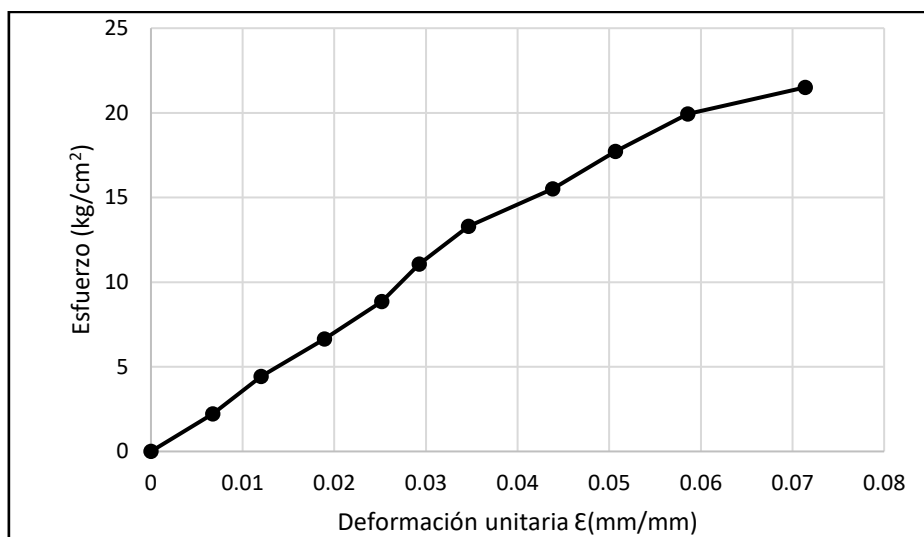
**Tabla 68**

*Resultados de ensayo a compresión M-4 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-4: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.30 cm	153.00 mm
<b>Ancho=</b>	14.75 cm	147.50 mm
<b>Altura=</b>	10.24 cm	102.40 mm
<b>Área=</b>	225.68 cm <sup>2</sup>	22567.50 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	69	0.69	2.22	0.007
1000	123	1.23	4.43	0.012
1500	194	1.94	6.65	0.019
2000	258	2.58	8.86	0.025
2500	300	3.00	11.08	0.029
3000	355	3.55	13.29	0.035
3500	449	4.49	15.51	0.044
4000	519	5.19	17.72	0.051
4500	600	6.00	19.94	0.059
4853	731	7.31	21.50	0.071



*Figura 51. Curva esfuerzo vs deformación M-4 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera metálica.*

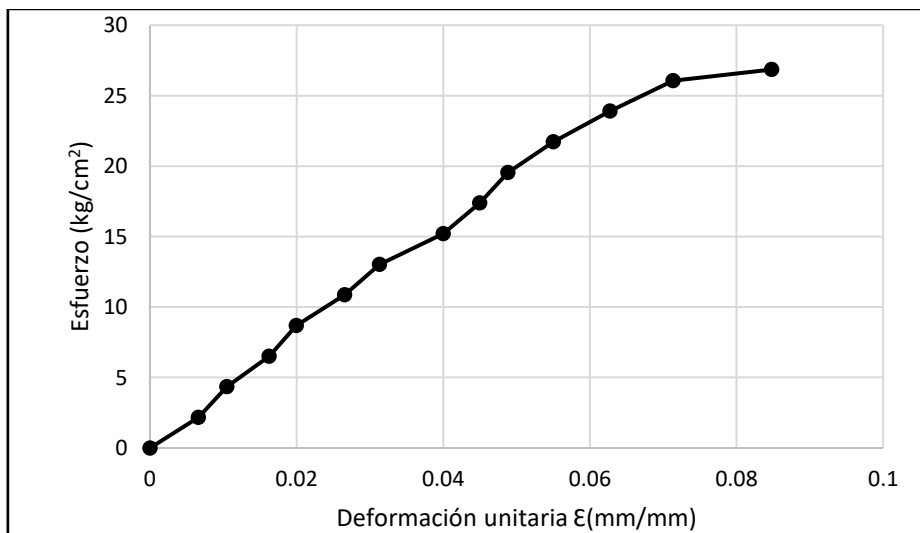
**Tabla 69**

*Resultados de ensayo a compresión M-5 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-5: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.57 cm	155.70 mm
<b>Ancho=</b>	14.78 cm	147.80 mm
<b>Altura=</b>	10.47 cm	104.70 mm
<b>Área=</b>	230.12 cm <sup>2</sup>	23012.46 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	69	0.69	2.17	0.007
1000	110	1.10	4.35	0.011
1500	170	1.70	6.52	0.016
2000	209	2.09	8.69	0.020
2500	278	2.78	10.86	0.027
3000	328	3.28	13.04	0.031
3500	419	4.19	15.21	0.040
4000	471	4.71	17.38	0.045
4500	511	5.11	19.55	0.049
5000	576	5.76	21.73	0.055
5500	657	6.57	23.90	0.063
6000	747	7.47	26.07	0.071
6180	888	8.88	26.86	0.085



*Figura 52. Curva esfuerzo vs deformación M-5 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera metálica.*

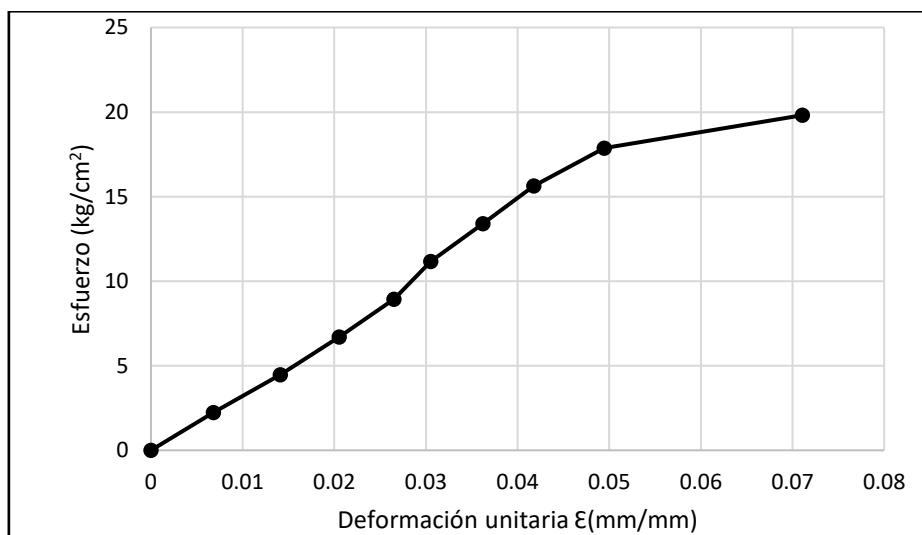
**Tabla 70**

*Resultados de ensayo a compresión M-6 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-6: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.44 cm	154.40 mm
<b>Ancho=</b>	14.50 cm	145.00 mm
<b>Altura=</b>	10.41 cm	104.10 mm
<b>Área=</b>	223.88 cm <sup>2</sup>	22388.00 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	71	0.71	2.23	0.007
1000	147	1.47	4.47	0.014
1500	214	2.14	6.70	0.021
2000	276	2.76	8.93	0.027
2500	318	3.18	11.17	0.031
3000	377	3.77	13.40	0.036
3500	435	4.35	15.63	0.042
4000	515	5.15	17.87	0.049
4436	740	7.40	19.81	0.071



*Figura 53. Curva esfuerzo vs deformación M-6 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera metálica.*

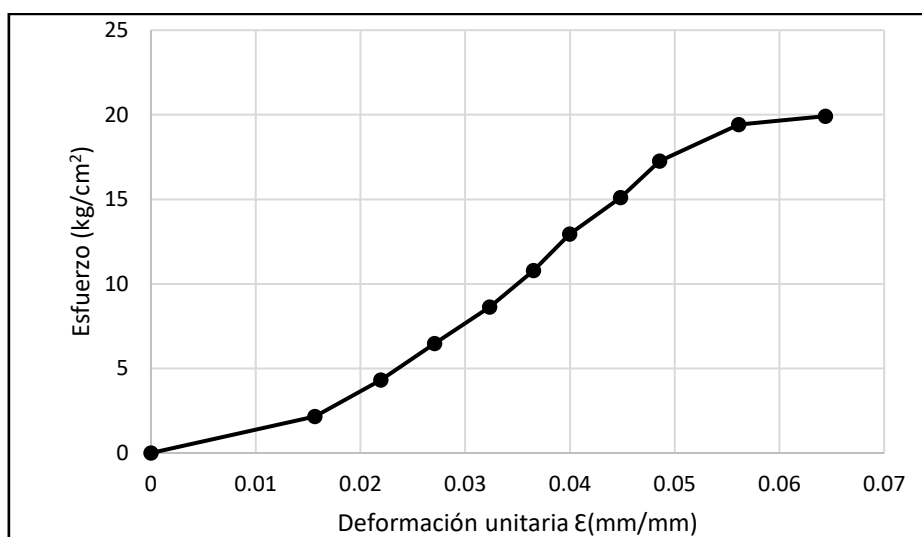
**Tabla 71**

*Resultados de ensayo a compresión M-7 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-7: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.29 cm	152.90 mm
<b>Ancho=</b>	15.15 cm	151.50 mm
<b>Altura=</b>	10.48 cm	104.80 mm
<b>Área=</b>	231.64 cm <sup>2</sup>	23164.35 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	164	1.64	2.16	0.016
1000	230	2.30	4.32	0.022
1500	284	2.84	6.48	0.027
2000	339	3.39	8.63	0.032
2500	383	3.83	10.79	0.037
3000	419	4.19	12.95	0.040
3500	470	4.70	15.11	0.045
4000	509	5.09	17.27	0.049
4500	588	5.88	19.43	0.056
4614	675	6.75	19.92	0.064



*Figura 54. Curva esfuerzo vs deformación M-7 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera metálica.*

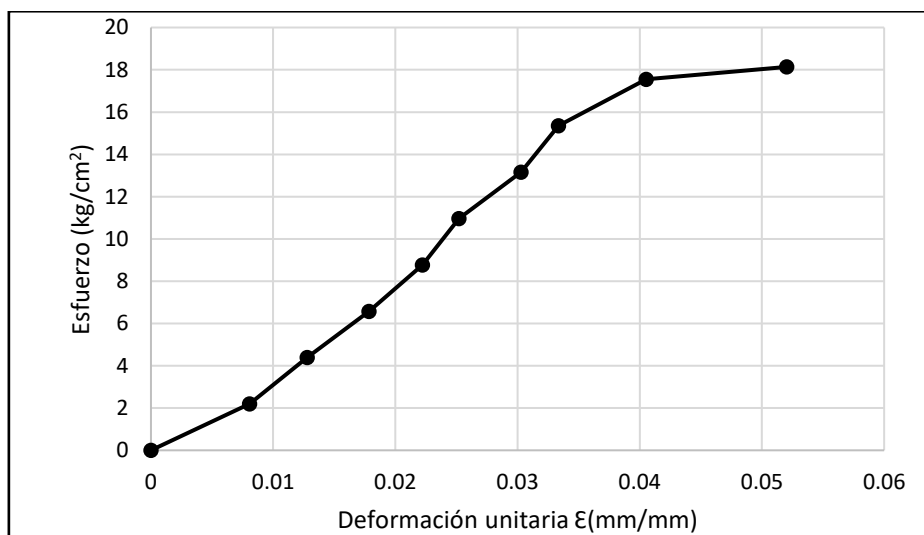
**Tabla 72**

*Resultados de ensayo a compresión M-8 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-8: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.45 cm	154.50 mm
<b>Ancho=</b>	14.75 cm	147.50 mm
<b>Altura=</b>	11.03 cm	110.30 mm
<b>Área=</b>	227.89 cm <sup>2</sup>	22788.75 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	89	0.89	2.19	0.008
1000	141	1.41	4.39	0.013
1500	197	1.97	6.58	0.018
2000	245	2.45	8.78	0.022
2500	278	2.78	10.97	0.025
3000	334	3.34	13.16	0.030
3500	368	3.68	15.36	0.033
4000	447	4.47	17.55	0.041
4133	574	5.74	18.14	0.052



*Figura 55. Curva esfuerzo vs deformación M-8 muestra con adición de filamentos de 2" de longitud de malla mosquitera metálica.*

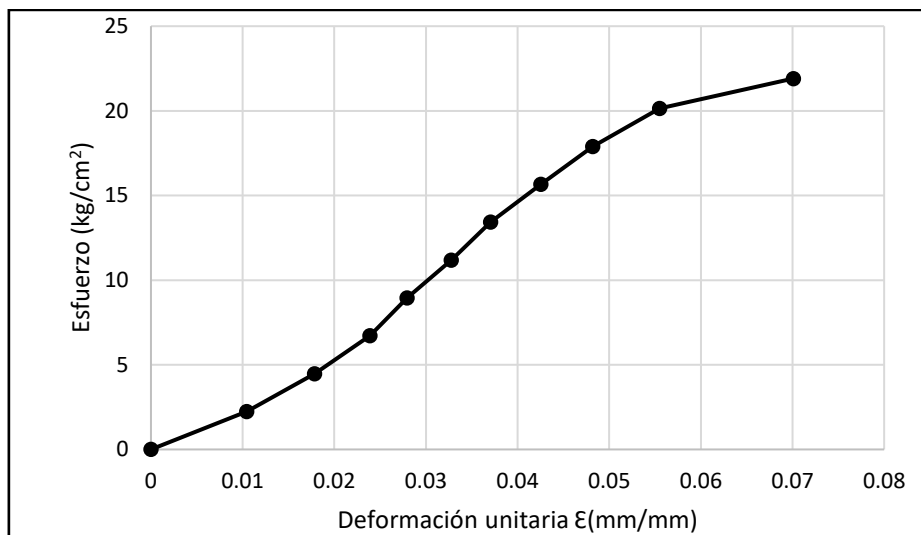
**Tabla 73**

*Resultados de ensayo a compresión M-1 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-1: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2.5" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.42 cm	154.20 mm
<b>Ancho=</b>	14.49 cm	144.90 mm
<b>Altura=</b>	10.41 cm	104.10 mm
<b>Área=</b>	223.44 cm <sup>2</sup>	22343.58 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	109	1.09	2.24	0.010
1000	186	1.86	4.48	0.018
1500	249	2.49	6.71	0.024
2000	291	2.91	8.95	0.028
2500	341	3.41	11.19	0.033
3000	386	3.86	13.43	0.037
3500	443	4.43	15.66	0.043
4000	502	5.02	17.90	0.048
4500	578	5.78	20.14	0.056
4896	730	7.30	21.91	0.070



*Figura 56. Curva esfuerzo vs deformación M-1 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera metálica.*

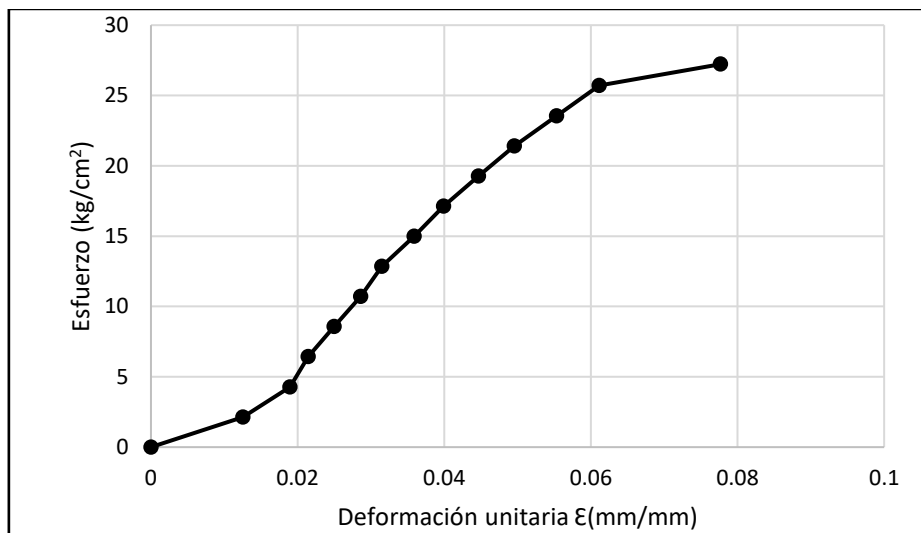
**Tabla 74**

*Resultados de ensayo a compresión M-2 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-2: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2.5" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.44 cm	154.40 mm
<b>Ancho=</b>	15.12 cm	151.20 mm
<b>Altura=</b>	10.45 cm	104.50 mm
<b>Área=</b>	233.45 cm <sup>2</sup>	23345.28 mm <sup>2</sup>

<b>Fuerza(kg)</b>	<b><math>\Delta l(\times 0.01\text{mm})</math></b>	<b><math>\Delta l(\text{mm})</math></b>	<b>Esfuerzo (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b><math>\epsilon(\text{mm/mm})</math></b>
500	131	1.31	2.14	0.013
1000	198	1.98	4.28	0.019
1500	224	2.24	6.43	0.021
2000	261	2.61	8.57	0.025
2500	299	2.99	10.71	0.029
3000	329	3.29	12.85	0.031
3500	375	3.75	14.99	0.036
4000	417	4.17	17.13	0.040
4500	467	4.67	19.28	0.045
5000	518	5.18	21.42	0.050
5500	578	5.78	23.56	0.055
6000	639	6.39	25.70	0.061
6356	812	8.12	27.23	0.078



*Figura 57. Curva esfuerzo vs deformación M-2 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera metálica.*

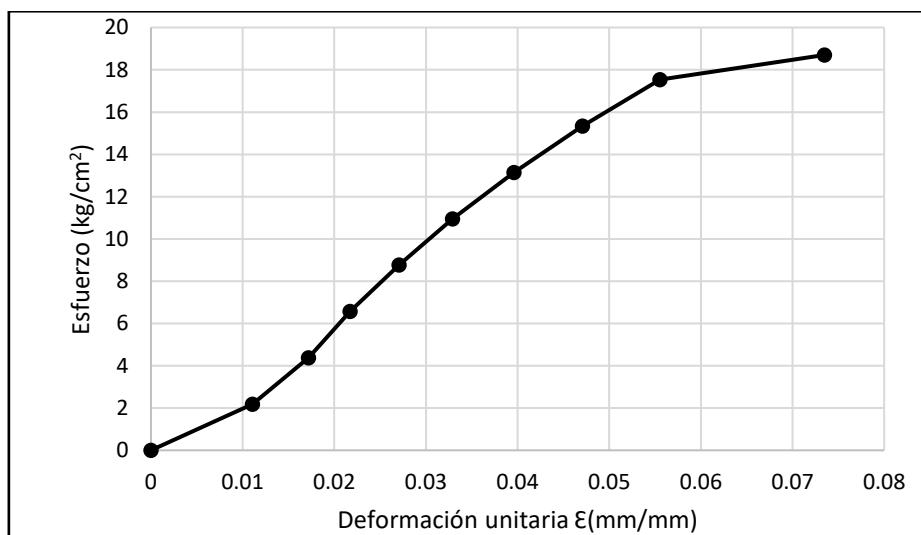
**Tabla 75**

*Resultados de ensayo a compresión M-3 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-3: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2.5" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.48 cm	154.80 mm
<b>Ancho=</b>	14.74 cm	147.40 mm
<b>Altura=</b>	10.30 cm	103.00 mm
<b>Área=</b>	228.18 cm <sup>2</sup>	22817.52 mm <sup>2</sup>

<b>Fuerza(kg)</b>	<b><math>\Delta l(\times 0.01\text{mm})</math></b>	<b><math>\Delta l(\text{mm})</math></b>	<b>Esfuerzo (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b><math>\epsilon(\text{mm/mm})</math></b>
<b>500</b>	114	1.14	2.19	0.011
<b>1000</b>	177	1.77	4.38	0.017
<b>1500</b>	224	2.24	6.57	0.022
<b>2000</b>	279	2.79	8.77	0.027
<b>2500</b>	339	3.39	10.96	0.033
<b>3000</b>	408	4.08	13.15	0.040
<b>3500</b>	485	4.85	15.34	0.047
<b>4000</b>	572	5.72	17.53	0.056
<b>4267</b>	757	7.57	18.70	0.073



*Figura 58. Curva esfuerzo vs deformación M-3 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera metálica.*



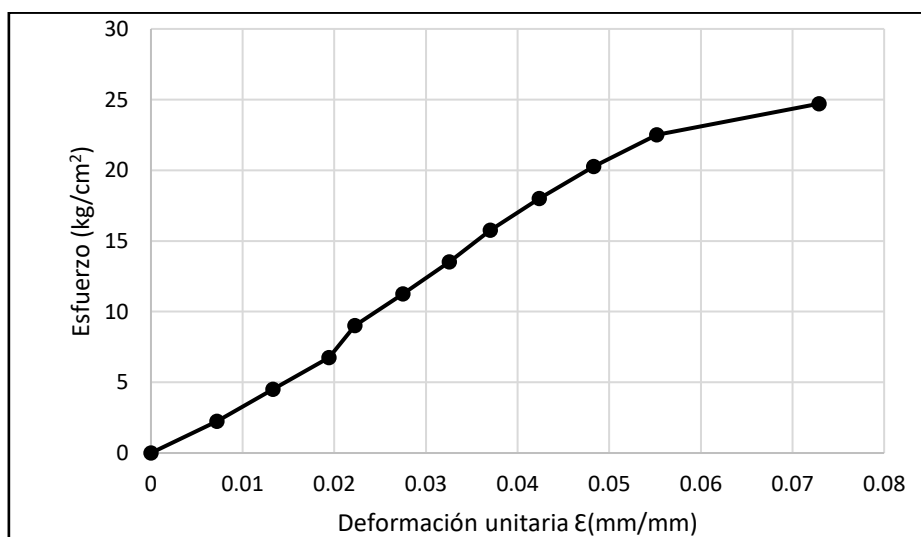
**Tabla 76**

*Resultados de ensayo a compresión M-4 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-4: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2.5" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.53 cm	155.30 mm
<b>Ancho=</b>	14.30 cm	143.00 mm
<b>Altura=</b>	10.29 cm	102.90 mm
<b>Área=</b>	222.08 cm <sup>2</sup>	22207.90 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	74	0.74	2.25	0.007
1000	137	1.37	4.50	0.013
1500	200	2.00	6.75	0.019
2000	229	2.29	9.01	0.022
2500	283	2.83	11.26	0.028
3000	335	3.35	13.51	0.033
3500	381	3.81	15.76	0.037
4000	436	4.36	18.01	0.042
4500	497	4.97	20.26	0.048
5000	568	5.68	22.51	0.055
5487	750	7.50	24.71	0.073



*Figura 59. Curva esfuerzo vs deformación M-4 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera metálica.*

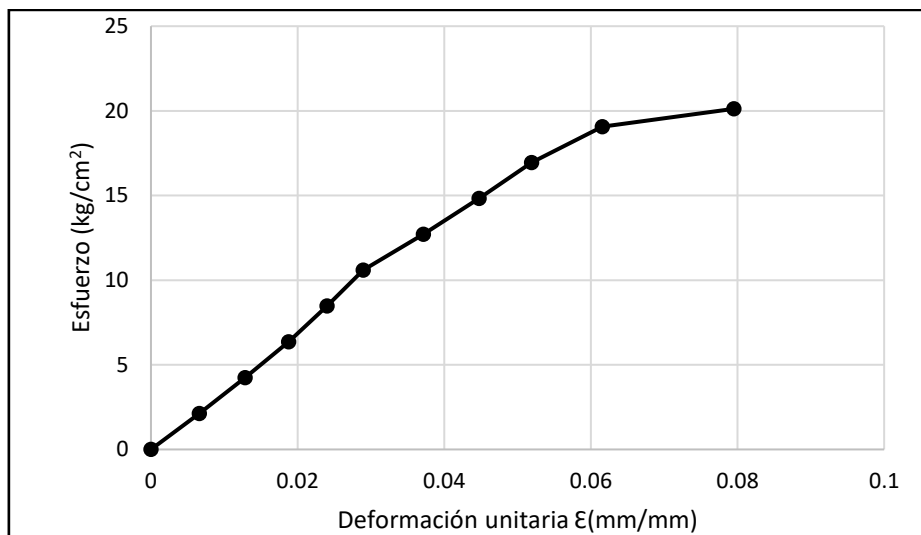
**Tabla 77**

*Resultados de ensayo a compresión M-5 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-5: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2.5" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.50 cm	155.00 mm
<b>Ancho=</b>	15.23 cm	152.30 mm
<b>Altura=</b>	11.19 cm	111.90 mm
<b>Área=</b>	236.07 cm <sup>2</sup>	23606.50 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	74	0.74	2.12	0.007
1000	144	1.44	4.24	0.013
1500	210	2.10	6.35	0.019
2000	269	2.69	8.47	0.024
2500	324	3.24	10.59	0.029
3000	416	4.16	12.71	0.037
3500	501	5.01	14.83	0.045
4000	581	5.81	16.94	0.052
4500	689	6.89	19.06	0.062
4750	890	8.90	20.12	0.080



*Figura 60. Curva esfuerzo vs deformación M-5 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera metálica.*

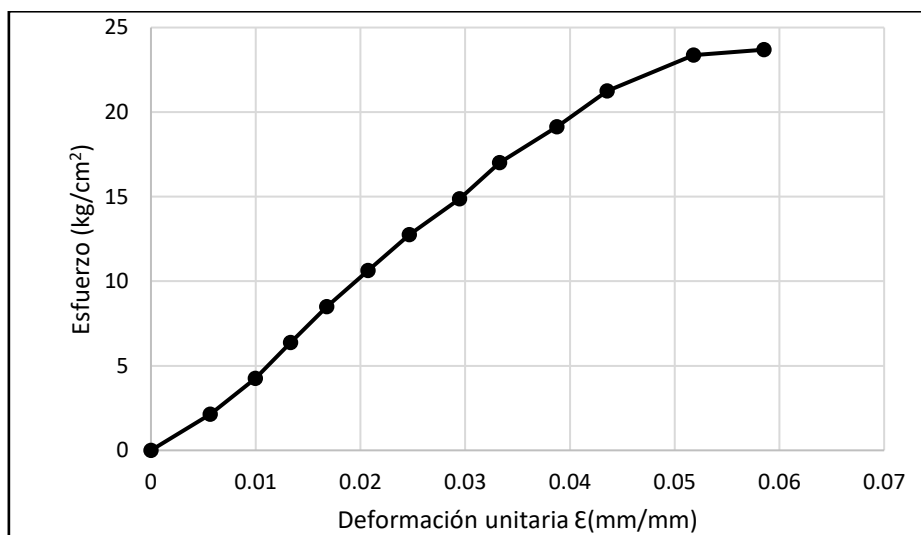
**Tabla 78**

*Resultados de ensayo a compresión M-6 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-6: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2.5" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.50 cm	155.00 mm
<b>Ancho=</b>	15.18 cm	151.80 mm
<b>Altura=</b>	10.42 cm	104.20 mm
<b>Área=</b>	235.29 cm <sup>2</sup>	23529.00 mm <sup>2</sup>

<b>Fuerza(kg)</b>	<b><math>\Delta l(\times 0.01\text{mm})</math></b>	<b><math>\Delta l(\text{mm})</math></b>	<b>Esfuerzo (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b><math>\epsilon(\text{mm/mm})</math></b>
500	59	0.59	2.13	0.006
1000	104	1.04	4.25	0.010
1500	139	1.39	6.38	0.013
2000	175	1.75	8.50	0.017
2500	216	2.16	10.63	0.021
3000	257	2.57	12.75	0.025
3500	307	3.07	14.88	0.029
4000	347	3.47	17.00	0.033
4500	404	4.04	19.13	0.039
5000	454	4.54	21.25	0.044
5500	540	5.40	23.38	0.052
5574	610	6.10	23.69	0.059



*Figura 61. Curva esfuerzo vs deformación M-6 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera metálica.*

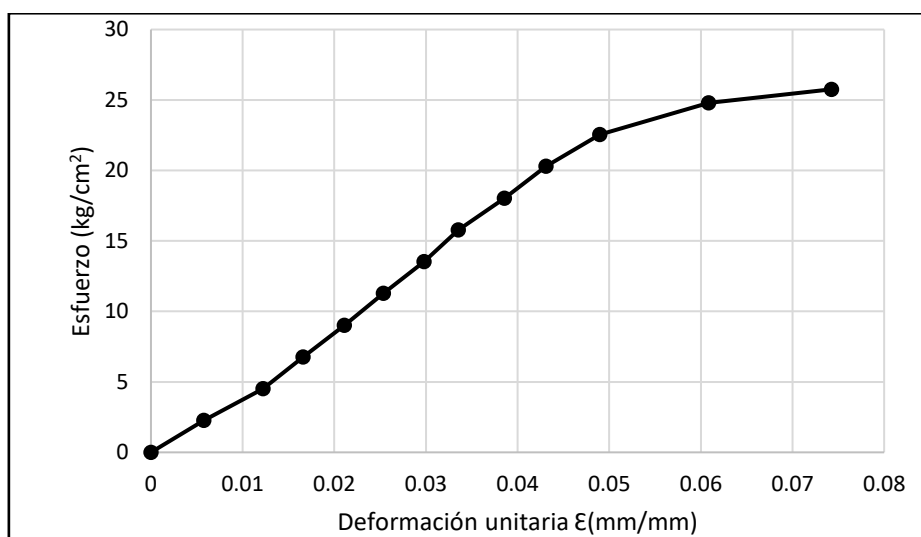
**Tabla 79**

*Resultados de ensayo a compresión M-7 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-7: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2.5" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.40 cm	154.00 mm
<b>Ancho=</b>	14.40 cm	144.00 mm
<b>Altura=</b>	10.37 cm	103.70 mm
<b>Área=</b>	221.76 cm <sup>2</sup>	22176.00 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	60	0.60	2.25	0.006
1000	127	1.27	4.51	0.012
1500	172	1.72	6.76	0.017
2000	219	2.19	9.02	0.021
2500	263	2.63	11.27	0.025
3000	309	3.09	13.53	0.030
3500	348	3.48	15.78	0.034
4000	400	4.00	18.04	0.039
4500	447	4.47	20.29	0.043
5000	508	5.08	22.55	0.049
5500	631	6.31	24.80	0.061
5712	770	7.70	25.76	0.074



*Figura 62. Curva esfuerzo vs deformación M-7 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera metálica.*

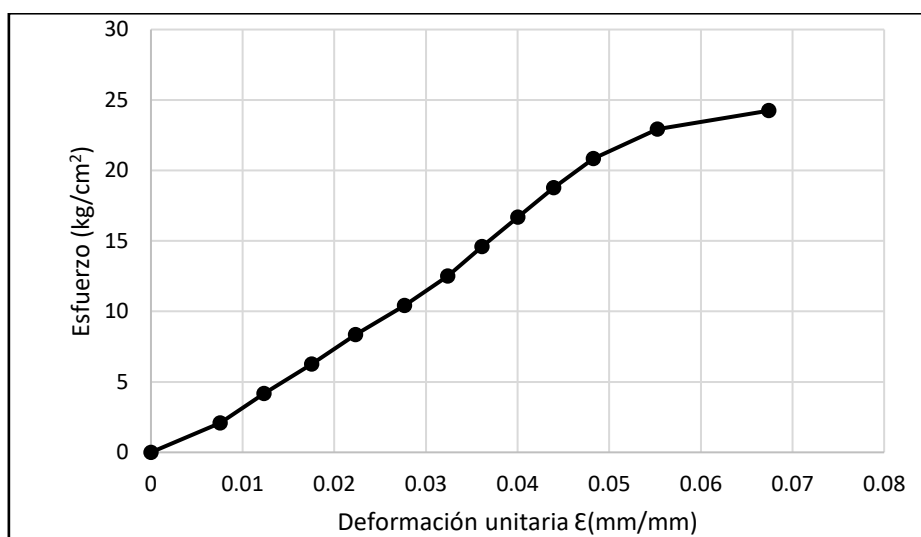
**Tabla 80**

*Resultados de ensayo a compresión M-8 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-8: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 2.5" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.36 cm	153.60 mm
<b>Ancho=</b>	15.61 cm	156.10 mm
<b>Altura=</b>	10.44 cm	104.40 mm
<b>Área=</b>	239.77 cm <sup>2</sup>	23976.96 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	79	0.79	2.09	0.008
1000	129	1.29	4.17	0.012
1500	183	1.83	6.26	0.018
2000	233	2.33	8.34	0.022
2500	289	2.89	10.43	0.028
3000	338	3.38	12.51	0.032
3500	377	3.77	14.60	0.036
4000	418	4.18	16.68	0.040
4500	459	4.59	18.77	0.044
5000	504	5.04	20.85	0.048
5500	577	5.77	22.94	0.055
5813	704	7.04	24.24	0.067



*Figura 63. Curva esfuerzo vs deformación M-8 muestra con adición de filamentos de 2.5" de longitud de malla mosquitera metálica.*

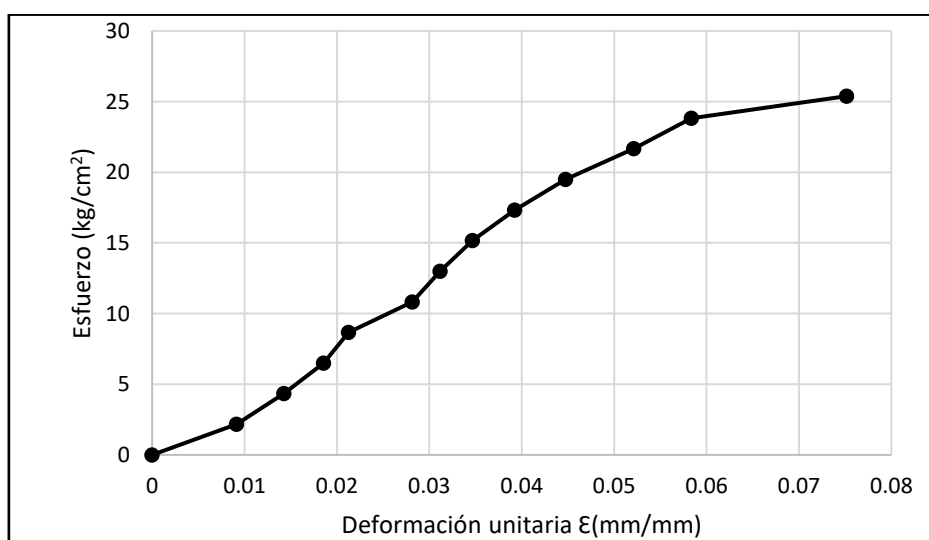
**Tabla 81**

*Resultados de ensayo a compresión M-1 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-1: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 3" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.33 cm	153.30 mm
<b>Ancho=</b>	15.06 cm	150.60 mm
<b>Altura=</b>	10.30 cm	103.00 mm
<b>Área=</b>	230.87 cm <sup>2</sup>	23086.98 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	94	0.94	2.17	0.009
1000	147	1.47	4.33	0.014
1500	191	1.91	6.50	0.019
2000	219	2.19	8.66	0.021
2500	290	2.90	10.83	0.028
3000	321	3.21	12.99	0.031
3500	357	3.57	15.16	0.035
4000	404	4.04	17.33	0.039
4500	461	4.61	19.49	0.045
5000	537	5.37	21.66	0.052
5500	601	6.01	23.82	0.058
5860	774	7.74	25.38	0.075



*Figura 64. Curva esfuerzo vs deformación M-1 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera metálica.*

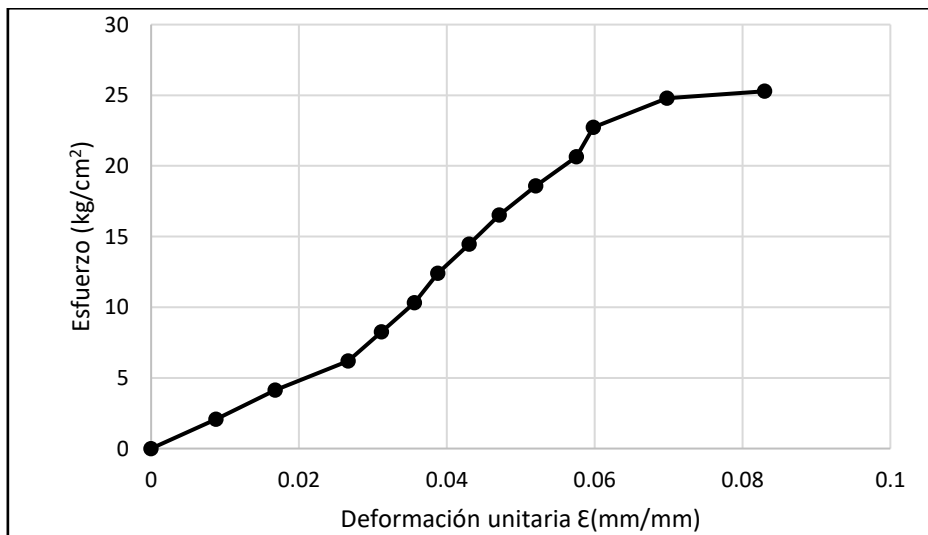
**Tabla 82**

*Resultados de ensayo a compresión M-2 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-2: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 3" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.66 cm	156.60 mm
<b>Ancho=</b>	15.46 cm	154.60 mm
<b>Altura=</b>	10.36 cm	103.60 mm
<b>Área=</b>	242.10 cm <sup>2</sup>	24210.36 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	91	0.91	2.07	0.009
1000	174	1.74	4.13	0.017
1500	276	2.76	6.20	0.027
2000	323	3.23	8.26	0.031
2500	369	3.69	10.33	0.036
3000	402	4.02	12.39	0.039
3500	446	4.46	14.46	0.043
4000	488	4.88	16.52	0.047
4500	539	5.39	18.59	0.052
5000	596	5.96	20.65	0.058
5500	620	6.20	22.72	0.060
6000	723	7.23	24.78	0.070
6121	860	8.60	25.28	0.083



*Figura 65. Curva esfuerzo vs deformación M-2 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera metálica.*

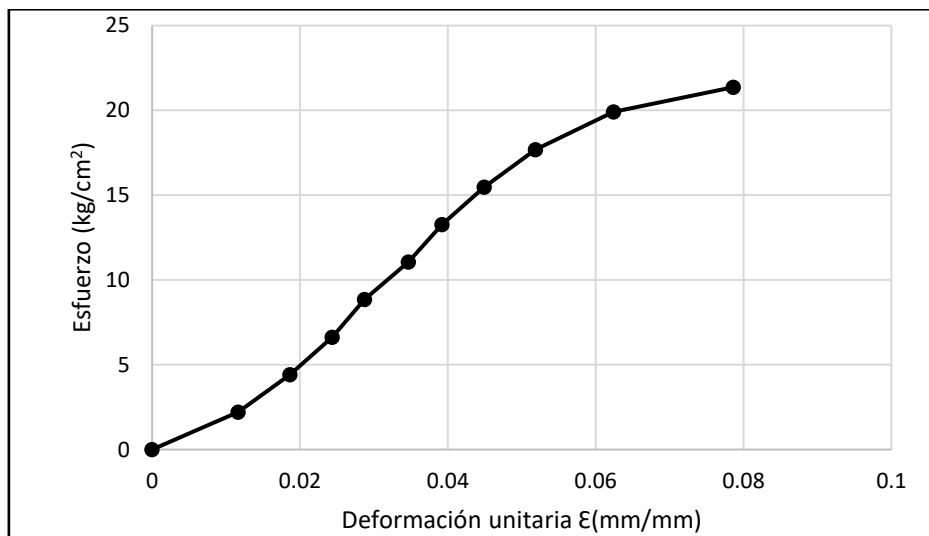
**Tabla 83**

*Resultados de ensayo a compresión M-3 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-3: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 3" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.38 cm	153.80 mm
<b>Ancho=</b>	14.70 cm	147.00 mm
<b>Altura=</b>	10.30 cm	103.00 mm
<b>Área=</b>	226.09 cm <sup>2</sup>	22608.60 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	120	1.20	2.21	0.012
1000	192	1.92	4.42	0.019
1500	251	2.51	6.63	0.024
2000	296	2.96	8.85	0.029
2500	357	3.57	11.06	0.035
3000	404	4.04	13.27	0.039
3500	463	4.63	15.48	0.045
4000	534	5.34	17.69	0.052
4500	643	6.43	19.90	0.062
4831	810	8.10	21.37	0.079



*Figura 66. Curva esfuerzo vs deformación M-3 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera metálica.*



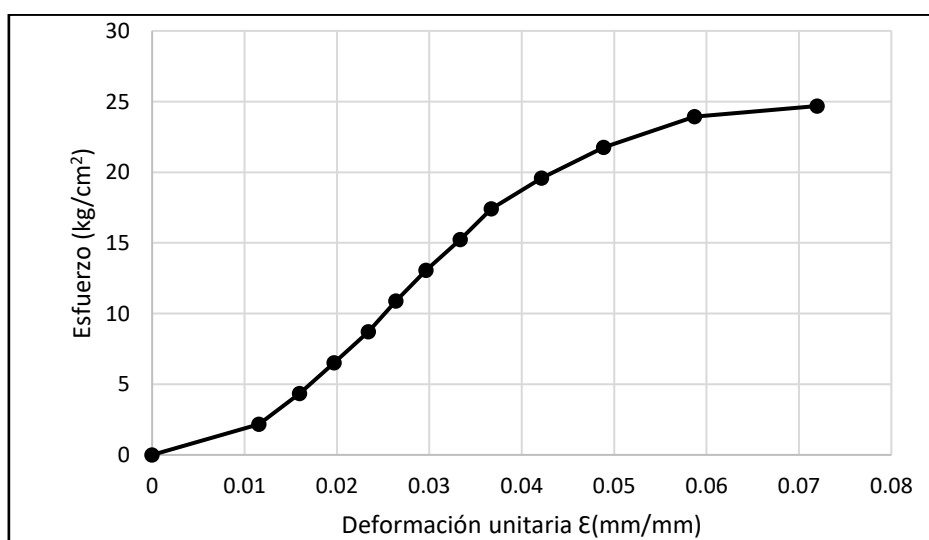
**Tabla 84**

*Resultados de ensayo a compresión M-4 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-4: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 3" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.27 cm	152.70 mm
<b>Ancho=</b>	15.05 cm	150.50 mm
<b>Altura=</b>	10.46 cm	104.60 mm
<b>Área=</b>	229.81 cm <sup>2</sup>	22981.35 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	121	1.21	2.18	0.012
1000	167	1.67	4.35	0.016
1500	206	2.06	6.53	0.020
2000	245	2.45	8.70	0.023
2500	276	2.76	10.88	0.026
3000	310	3.10	13.05	0.030
3500	349	3.49	15.23	0.033
4000	384	3.84	17.41	0.037
4500	441	4.41	19.58	0.042
5000	511	5.11	21.76	0.049
5500	614	6.14	23.93	0.059
5673	753	7.53	24.69	0.072



*Figura 67. Curva esfuerzo vs deformación M-4 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera metálica.*

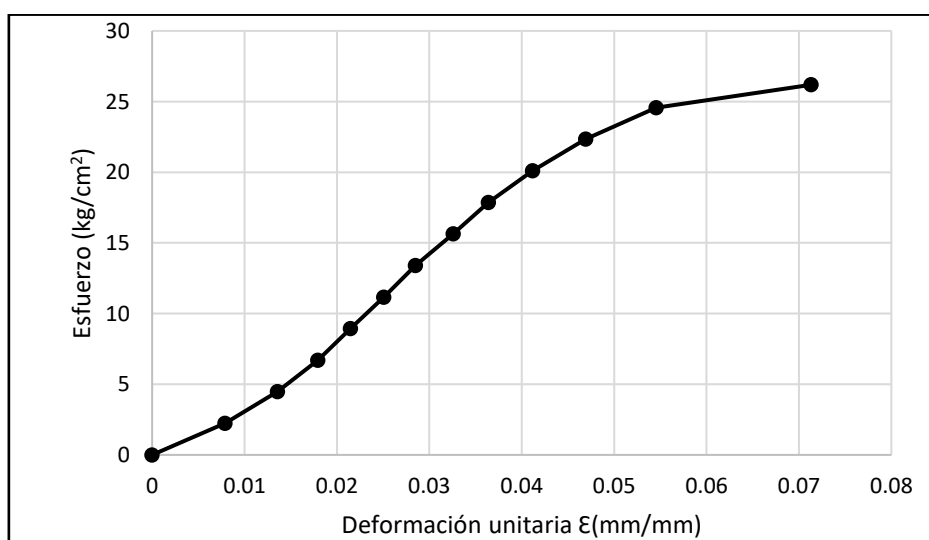
**Tabla 85**

*Resultados de ensayo a compresión M-5 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-5: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 3" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.34 cm	153.40 mm
<b>Ancho=</b>	14.59 cm	145.90 mm
<b>Altura=</b>	10.25 cm	102.50 mm
<b>Área=</b>	223.81 cm <sup>2</sup>	22381.06 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	81	0.81	2.23	0.008
1000	139	1.39	4.47	0.014
1500	184	1.84	6.70	0.018
2000	220	2.20	8.94	0.021
2500	257	2.57	11.17	0.025
3000	292	2.92	13.40	0.028
3500	334	3.34	15.64	0.033
4000	373	3.73	17.87	0.036
4500	422	4.22	20.11	0.041
5000	481	4.81	22.34	0.047
5500	559	5.59	24.57	0.055
5861	731	7.31	26.19	0.071



*Figura 68. Curva esfuerzo vs deformación M-5 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera metálica.*

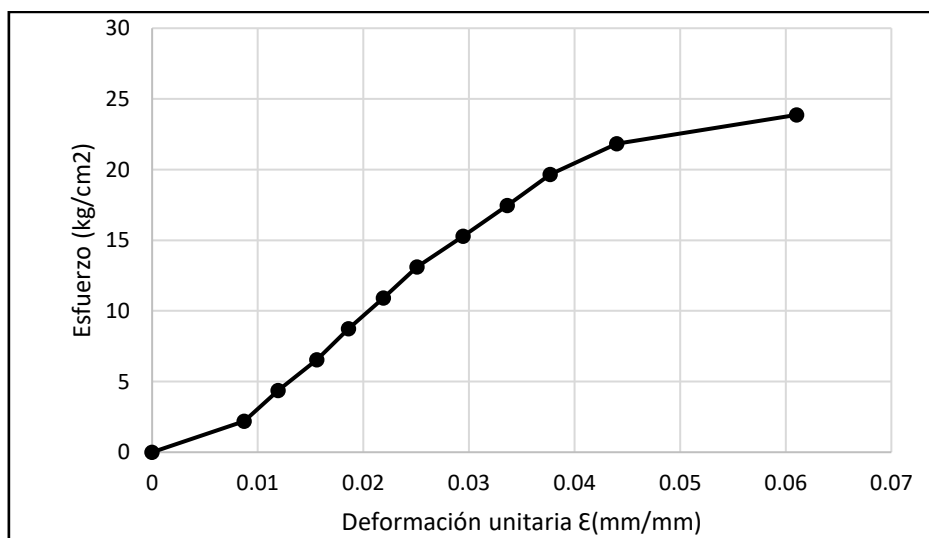
**Tabla 86**

*Resultados de ensayo a compresión M-6 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-6: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 3" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.44 cm	154.40 mm
<b>Ancho=</b>	14.83 cm	148.30 mm
<b>Altura=</b>	10.32 cm	103.20 mm
<b>Área=</b>	228.98 cm <sup>2</sup>	22897.52 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	90	0.90	2.18	0.009
1000	123	1.23	4.37	0.012
1500	161	1.61	6.55	0.016
2000	192	1.92	8.73	0.019
2500	226	2.26	10.92	0.022
3000	259	2.59	13.10	0.025
3500	304	3.04	15.29	0.029
4000	347	3.47	17.47	0.034
4500	389	3.89	19.65	0.038
5000	454	4.54	21.84	0.044
5466	630	6.30	23.87	0.061



*Figura 69. Curva esfuerzo vs deformación M-6 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera metálica.*

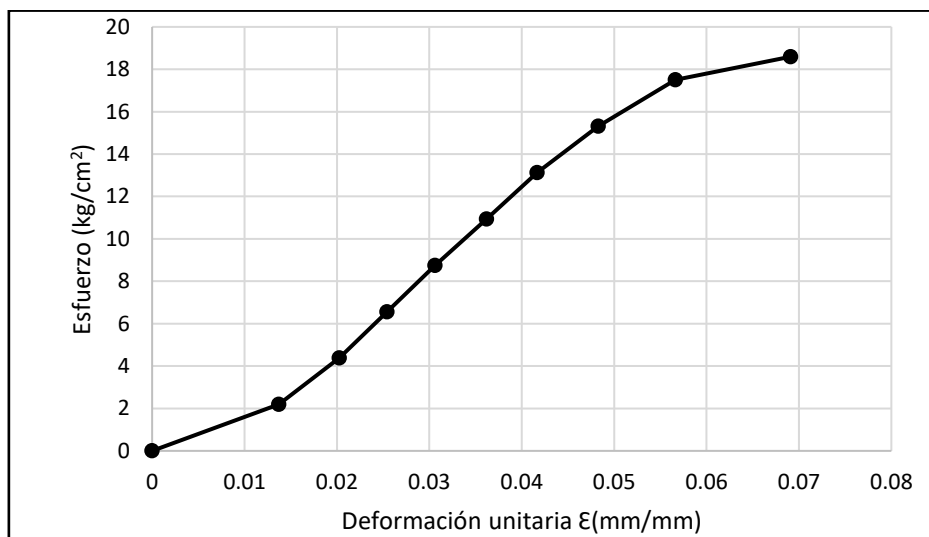
**Tabla 87**

*Resultados de ensayo a compresión M-7 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-7: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 3" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.30 cm	153.00 mm
<b>Ancho=</b>	14.94 cm	149.40 mm
<b>Altura=</b>	10.42 cm	104.20 mm
<b>Área=</b>	228.58 cm <sup>2</sup>	22858.20 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	143	1.43	2.19	0.014
1000	211	2.11	4.37	0.020
1500	265	2.65	6.56	0.025
2000	319	3.19	8.75	0.031
2500	377	3.77	10.94	0.036
3000	434	4.34	13.12	0.042
3500	503	5.03	15.31	0.048
4000	590	5.90	17.50	0.057
4250	720	7.20	18.59	0.069



*Figura 70. Curva esfuerzo vs deformación M-7 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera metálica.*

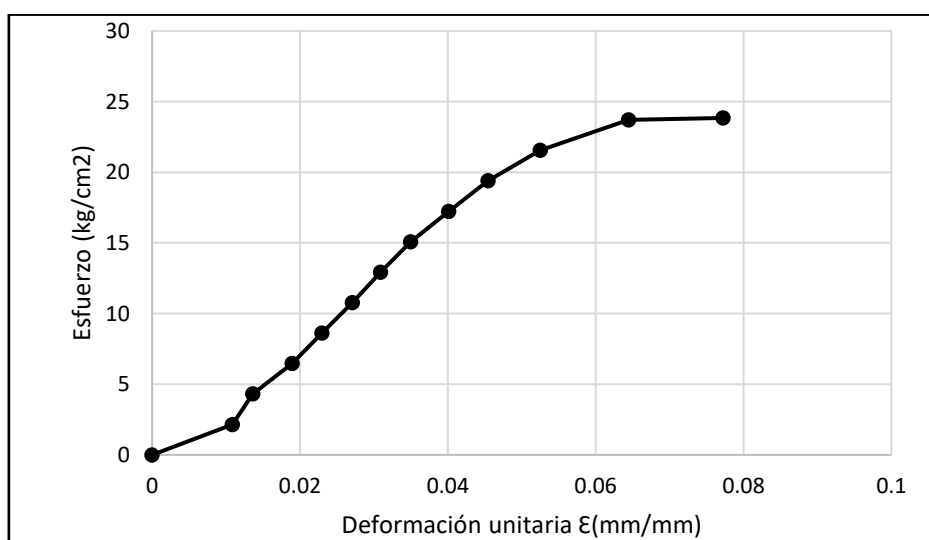
**Tabla 88**

*Resultados de ensayo a compresión M-8 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**ESPECÍMEN A-8: MUESTRA CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE 3" DE LONGITUD DE MALLA MOSQUITERA METALICA.**

<b>Largo=</b>	15.48 cm	154.80 mm
<b>Ancho=</b>	14.99 cm	149.90 mm
<b>Altura=</b>	10.49 cm	104.90 mm
<b>Área=</b>	232.05 cm <sup>2</sup>	23204.52 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l(\times 0.01\text{mm})$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	114	1.14	2.15	0.011
1000	143	1.43	4.31	0.014
1500	199	1.99	6.46	0.019
2000	241	2.41	8.62	0.023
2500	284	2.84	10.77	0.027
3000	324	3.24	12.93	0.031
3500	367	3.67	15.08	0.035
4000	421	4.21	17.24	0.040
4500	477	4.77	19.39	0.045
5000	551	5.51	21.55	0.053
5500	676	6.76	23.70	0.064
5532	810	8.10	23.84	0.077



*Figura 71. Curva esfuerzo vs deformación M-8 muestra con adición de filamentos de 3" de longitud de malla mosquitera metálica.*

**Anexos N°02: Panel fotográfico.**



*Fotografía 2. Identificación de cantera Aylambo.*



*Fotografía 3.* Prueba de presencia de arcilla recomendada por la norma E-080.



*Fotografía 4.* Contenido de humedad.





*Fotografía 5.* Contenido de humedad.



*Fotografía 6.*Contenido de humedad.



*Fotografía 7. Ensayo de plasticidad.*



*Fotografía 8. Molde de próctor modificado método A.*



*Fotografía 9. Ensayo de próctor modificado.*



*Fotografía 10.* Preparación de material con adición para próctor.



*Fotografía 11.* Preparación de adición filamentos de malla.



*Fotografía 12.* Supervisión de asesor, Ing. Iván Mejía Díaz, en la elaboración de adobes.





*Fotografía 13.* Elaboración de adobes.



*Fotografía 14.* Supervisión de secado de adobes.



*Fotografía 15.* Supervisión de asesor, Ing. Iván Mejía Díaz, en proceso de ensayo a compresión.



*Fotografía 16.* Ensayo a compresión de adobes.



*Fotografía 17.* Ensayo a compresión de adobes.

Anexos N°03: Protocolos de laboratorio.

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127			CH-LS-UPNC: .....	
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA", CAJAMARCA 2018				
CALICATA:	ESTRATO:		TIPO DE MATERIAL:		
UBICACIÓN:			COLOR DE MATERIAL:		
FECHA DE MUESTREO:			RESPONSABLE:		
FECHA DE ENSAYO:			REVISADO POR:		

<u>Temperatura de Secado</u>	<u>Método</u>
60 °C / 110 °C / Ambiente	Horno 110 ± 5 °C




  

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o Tara		CU-1	CU-2	CU-3
B	Peso del Recipiente	gr	38.6	38.7	67.8
C	Recipiente + Suelo Húmedo	gr	441.7	415.5	679.4
D	Recipiente + Suelo Seco	gr	406.7	385.7	627.9
E	Peso del suelo húmedo (Ww) C - B	gr	403.1	376.8	611.6
F	Peso Suelo Seco (Ws) D - B	gr	368.1	347	560.1
W%	Porcentaje de humedad (E / F) * 100	%	9.5	8.6	9.2
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	9.10		

$$(W\%) = \frac{Ww}{Ws} \cdot 100$$
  

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
		
NOMBRE: <u>Hernan Huaman Campos</u>	NOMBRE: <u>Victor Cuzco Mirichin</u> COORDINADOR LABORATORIO DE	NOMBRE: <u>Ivan Herra Diaz</u>
FECHA: <u>07-05-2018</u>	FECHA: <u>07/05/18</u> INGENIERIA CIVIL	FECHA: <u>15-05-18</u>

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
PROTOCOLO							
ENSAYO:		LÍMITES DE PLASTICIDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:		
NORMA:		ASTM D4318 / NTP E339.130 – NTP E111			LP-LS-UPNC: .....		
TESIS:		"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018					
CALICATA:		ESTRATO:		TIPO DE MATERIAL:			
UBICACIÓN:				COLOR DE MATERIAL:			
FECHA DE MUESTREO:				RESPONSABLE:			
FECHA DE ENSAYO:				REVISADO POR:			

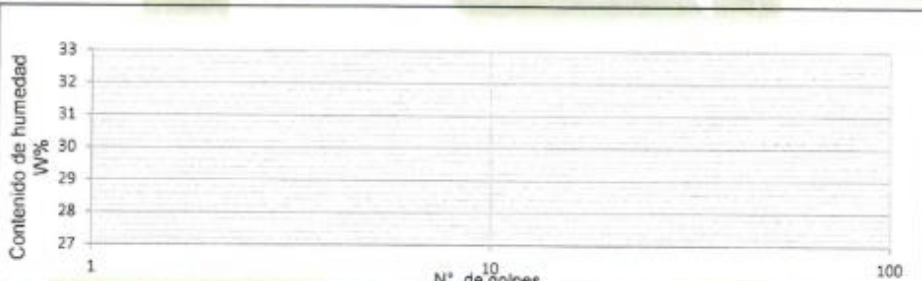
DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	T1	T2	T3		
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	45.3	50.2	45.7		
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	40.3	44.5	41.0		
D	Peso de Recipiente	gr	25.5	28.1	27.7		
E	Peso del Agua	gr	5.0	5.7	4.7		
F	Peso Suelo Seco	gr	14.8	16.4	13.3		
G	Número de Golpes	N	35	19	13		
H	Contenido de Humedad	%	33.8	34.8	35.3		

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	T1	T2			
B	Suelo Húmedo + Tara	gr	29.9	26.1			
C	Suelo Seco + Tara	gr	29.2	24.9			
D	Peso de Tara	gr	25.5	69.3			
E	Peso del Agua	gr	0.7	1.20			
F	Peso Suelo Seco	gr	3.7	5.6			
G	Contenido de Humedad	%	18.9	21.4			
H	Promedio Límite Plástico						



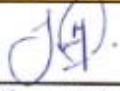
  

Contenido de humedad W%



OBSERVACIONES:

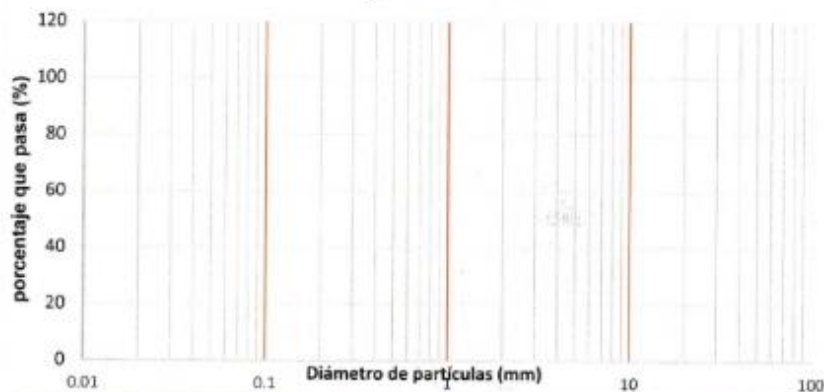
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
		
NOMBRE: Huanán Huaman Campos	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL	NOMBRE: Juan Mejía Díaz
FECHA: 07-05-18	FECHA: 07/05/18	FECHA: 15-05-18

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
<b>PROTOCOLO</b>					
<b>ENSAYO:</b>		ANÁLISIS GRANULOMETRIA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	
<b>NORMA:</b>		ASTM D421		AGTL-LS-UPNC: .....	
<b>TESIS:</b>		"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA", CAJAMARCA 2018			
<b>CALICATA:</b>		<b>ESTRATO:</b>		<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>		<b>COLOR DE MATERIAL:</b>			
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>		<b>RESPONSABLE:</b>			
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>		<b>REVISADO POR:</b>			

Peso de muestra seca; Ws    500.00    gr

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido	% RP	%RA	% que pasa
Nº 4	4.76	6.40	1.28	1.28	98.72
Nº10	2	34.9	6.98	8.26	91.74
Nº20	0.84	57.6	11.52	19.78	80.22
Nº30	0.59	23.4	4.68	24.46	75.54
Nº40	0.42	29.3	5.86	30.32	69.68
Nº60	0.25	57.2	11.44	41.76	58.24
Nº100	0.15	50.7	10.14	51.90	48.10
Nº200	0.074	35.2	7.04	58.94	41.06
Perdida	Lavado	245.9	41.06	100.00	0.00
Total					

Curva granulométrica



<b>OBSERVACIONES:</b>		
		
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>DOCENTE</b>
		
NOMBRE: <i>Hernán J. Huaman Campos</i>	NOMBRE: <i>Víctor Cuzco Minchán</i>	NOMBRE: <i>Iván H. Mejía Díaz</i>
FECHA: <i>07-05-2018</i>	FECHA: <i>05/05/18</i>	FECHA: <i>15/05/18</i>




LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA									
PROTOCOLO									
<b>ENSAYO:</b>		COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO				<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>			
<b>NORMA:</b>		MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141				CPM-LS-UPNC			
<b>TESIS:</b>		"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018							
<b>CALICATA:</b>		<b>ESTRATO:</b>		<b>TIPO DE MATERIAL:</b>					
<b>UBICACIÓN:</b>						<b>COLOR DE MATERIAL:</b>			
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>						<b>RESPONSABLE:</b>			
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>						<b>REVISADO POR:</b>			



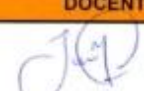
COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4181		4181		4181		4181	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	6015		6147		6140		6089	
C	Peso Muestra Húmeda	gr	1834		1968		1959		1908	
D	Volumen Muestra húmeda	cm <sup>3</sup>	927.3		927.3		927.3		927.3	
F	Densidad húmeda; Dh	gr/cm <sup>3</sup>								
G	<b>Recipiente</b>	<b>N°</b>	a		b		a		b	
H	Peso Recipiente	gr	25.5	27.6	25.4	27.6	27.6	26.0	27.0	27.3
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	76.8	92.8	91.1	92.3	96.8	83.0	80.4	67.5
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	71.4	91.3	81.2	82.6	85.2	73.6	70.4	60.4
K	Peso del Agua	gr	7.9	7.5	9.9	9.7	11.6	9.4	9.5	7.1
L	Peso Muestra seca	gr	46.4	53.7	55.8	55.0	57.6	47.6	43.9	33.1
M	Contenido de Humedad W%	%	10.6	11.8	17.7	17.6	20.1	19.7	21.6	21.5
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	11.2		17.7		19.9		21.5	
O	Densidad Seca Máxima; Ds	gr/cm <sup>3</sup>	1.78		1.80		1.76		1.69	

**CURVA DE COMPACTACIÓN**



<b>OBSERVACIONES:</b>		
MUESTRA PATRON.		
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>DOCENTE</b>
		
NOMBRE: <i>Victor Cuzeo Minchan</i>	NOMBRE: <b>Victor Cuzeo Minchan</b> COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL	NOMBRE:
FECHA: 15-05-18	FECHA: 15-05-18	FECHA: 15/06/18


LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA									
PROTOCOLO									
ENSAYO:		COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO				CÓDIGO DEL DOCUMENTO:			
NORMA:		MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339 141				CPM-LS-UPNC .....			
TESIS:		"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018							
CALICATA:	ESTRATO:	TIPO DE MATERIAL:							
UBICACIÓN:		COLOR DE MATERIAL:							
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:							
FECHA DE ENSAYO:		REVISADO POR:							




COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4181		4181		4181		4181	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	6054		6134		6159		6134	
C	Peso Muestra Húmeda	gr	1873		1953		1978		1953	
D	Volumen Muestra húmeda	cm <sup>3</sup>	427.3		427.3		427.3		427.3	
F	Densidad húmeda; Dh	gr/cm <sup>3</sup>	2.02		2.11		2.13		2.11	
G	Recipiente	N°	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso Recipiente	gr	16.9	15.8	26.2	27.1	44	17.6	38.7	38.7
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	81.7	69.2	108.5	65.4	77.4	78.2	93.6	90.4
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	79.0	69.5	99.5	61.1	70.6	71.5	95.6	83.0
K	Peso del Agua	gr	5.7	3.7	9.0	4.3	6.8	6.7	8.0	7.4
L	Peso Muestra seca	gr	52.2	39.7	71.3	74.0	44.0	43.9	46.9	44.3
M	Contenido de Humedad W%	%	10.9	9.3	12.6	12.6	15.5	15.3	17.1	16.7
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	10.1		12.6		15.4		16.9	
O	Densidad Seca Máxima, Ds	gr/cm <sup>3</sup>	1.83		1.87		1.85		1.80	

### CURVA DE COMPACTACIÓN



**OBSERVACIONES:**  
*Adición filamentos de malla fibra de Vidrio 2"*

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
		
NOMBRE: <i>Hernan Huaman Campos</i>	NOMBRE: <i>Victor Cuzco Minchan</i>	NOMBRE: <i>JUAN MEJIA DIAZ</i>
FECHA: <i>12-05-19</i>	FECHA: <i>16/06/18</i>	FECHA: <i>16/06/18</i>

COORDINADOR LABORATORIO DE  
INGENIERIA CIVIL  
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE


LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA									
PROTOCOLO									
ENSAYO:		COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO				CÓDIGO DEL DOCUMENTO:			
NORMA:		MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141				CPM-LS-UPNC: .....			
TESIS:		"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018							
CALICATA:	ESTRATO:	TIPO DE MATERIAL:							
UBICACIÓN:		COLOR DE MATERIAL:							
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:							
FECHA DE ENSAYO:		REVISADO POR:							

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4181	4181	4181	4181	4181	4181	4181	4181
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	6034	6117	6161	6161	6161	6161	6161	6161
C	Peso Muestra Húmeda	gr	1853	1920	1980	1980	1980	1980	1980	1980
D	Volumen Muestra húmeda	cm <sup>3</sup>	927.3	927.3	927.3	927.3	927.3	927.3	927.3	927.3
F	Densidad húmeda: Dh	gr/cm <sup>3</sup>	2.00	2.08	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14
G	Recipiente	N°	a		b		a		b	
H	Peso Recipiente	gr	26.9	25.8	28.5	27.1	26.7	27.2	27.6	27.0
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	71.4	61.3	66.9	64.6	65.4	61.6	60.3	74.2
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	66.6	57.5	62.2	60.1	76.8	73.9	80.3	66.7
K	Peso del Agua	gr	4.8	3.4	4.7	4.5	8.6	7.7	10.0	7.5
L	Peso Muestra seca	gr	37.7	31.6	33.7	33.0	50.1	46.2	52.7	34.7
M	Contenido de Humedad W%	%	12.1	12.3	13.9	13.6	17.2	16.7	19.0	18.9
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	12.2		13.8		16.4		18.9	
O	Densidad Seca Máxima, Ds	gr/cm <sup>3</sup>	1.78		1.83		1.83		1.74	


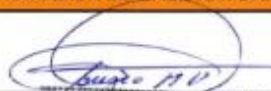
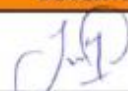
  

**CURVA DE COMPACTACIÓN**



**OBSERVACIONES:**  
*Adición filamentos de malla fibra de vidrio 2 1/2"*

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
		
NOMBRE: <i>Hernan Huaman Campos</i>	NOMBRE: <i>Victor Cuzco Minchán</i>	NOMBRE: <i>JUAN MEJIA DIAZ</i>
FECHA: <i>16-05-18</i>	FECHA: <i>18/05/18</i>	FECHA: <i>15/06/18</i>

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE


LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA									
PROTOCOLO									
ENSAYO:		COMPATACIÓN PROCTOR MODIFICADO				CÓDIGO DEL DOCUMENTO:			
NORMA:		MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141				CPM-LS-UPNC: .....			
TESIS:		"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018							
CALICATA:	ESTRATO:	TIPO DE MATERIAL:							
UBICACIÓN:		COLOR DE MATERIAL:							
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:							
FECHA DE ENSAYO:		REVISADO POR:							

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4185	4185	4185	4185	4185	4185	4185	4185
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	6025	6159	6150	6089	6025	6159	6150	6089
C	Peso Muestra Húmeda	gr	1840	1974	1965	1907	1840	1974	1965	1907
D	Volumen Muestra húmeda	cm <sup>3</sup>	927.3	927.3	927.3	927.3	927.3	927.3	927.3	927.3
F	Densidad húmeda, Dh	gr/cm <sup>3</sup>	1.98	2.13	2.12	2.05	1.98	2.13	2.12	2.05
G	Recipiente	N°	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso Recipiente	gr	25.5	27.6	29.5	27.1	27.6	26.0	26.7	27.0
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	73.4	65.3	64.6	71.8	25.4	61.3	66.4	70.2
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	68.2	61.1	60.0	66.1	76.8	55.9	60.1	63.5
K	Peso del Agua	gr	5.2	4.2	4.6	5.5	8.6	5.4	6.3	6.7
L	Peso Muestra seca	gr	43.7	33.5	31.5	39.0	49.2	29.9	23.4	56.5
M	Contenido de Humedad W%	%	12.2	12.5	14.6	14.1	17.5	18.1	18.9	18.4
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	12.4	14.4	17.5	18.6				
O	Densidad Seca Máxima, Ds	gr/cm <sup>3</sup>	1.77	1.86	1.80	1.73				



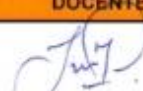
  

**CURVA DE COMPACTACIÓN**



**OBSERVACIONES:**  
*Adición filamentos de malla fibra de vidrio 3"*

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
		
NOMBRE: <i>Hernan Javier Campos</i>	NOMBRE: <b>Victor Cuzco Minchan</b> <small>COORDINADOR LABORATORIO DE</small>	NOMBRE: <i>JUAN ALMEIDA DIAZ</i>
FECHA: <i>18/05/19</i>	FECHA: <i>15/06/18</i> <small>INGENIERIA CIVIL</small>	FECHA: <i>15/06/18</i>


LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA									
PROTOCOLO									
ENSAYO:	COMPATACIÓN PROCTOR MODIFICADO					CÓDIGO DEL DOCUMENTO:			
NORMA:	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141					CPM-LS-UPNC: .....			
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018								
CALICATA:		ESTRATO:		TIPO DE MATERIAL:					
UBICACIÓN:				COLOR DE MATERIAL:					
FECHA DE MUESTREO:				RESPONSABLE:					
FECHA DE ENSAYO:				REVISADO POR:					

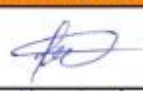

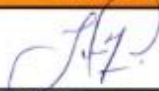
COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4185	4185	4185	4185	4185	4185	4185	4185
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	6055	6122	6180	6151	6180	6151	6180	6151
C	Peso Muestra Húmeda	gr	1870	1937	1995	1966	1995	1966	1995	1966
D	Volumen Muestra húmeda	cm <sup>3</sup>	927.3	927.3	927.3	927.3	927.3	927.3	927.3	927.3
F	Densidad húmeda; Dh	gr/cm <sup>3</sup>	2.02	2.09	2.15	2.12	2.15	2.12	2.15	2.12
G	Recipiente	Nº	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso Recipiente	gr	26.7	27.6	27.0	26.4	27.2	27.0	28.0	28.6
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	94.3	76.5	80.3	81.5	101.2	81.3	120.4	111.2
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	86.8	70.9	73.8	74.0	89.5	72.9	106.1	98.2
K	Peso del Agua	gr	7.5	5.6	6.5	7.5	11.7	8.4	14.2	12.0
L	Peso Muestra seca	gr	60.1	43.3	46.8	47.6	62.3	45.9	68.1	59.6
M	Contenido de Humedad W%	%	12.5	12.9	13.9	15.8	18.8	18.3	21.0	21.8
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	12.7	14.8	18.5	21.4				
O	Densidad Seca Máxima; Ds	gr/cm <sup>3</sup>	1.79	1.82	1.81	1.75				

### CURVA DE COMPACTACIÓN



**OBSERVACIONES:**  
Adición filamento malla metálica 2"

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
		
NOMBRE: Hernán Huaman Campos	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchán	NOMBRE: IVAN MEJÍA DÍAZ
FECHA: 21-05-18	FECHA: 21/05/18	FECHA: 15/06/18


LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA									
PROTOCOLO									
ENSAYO:		COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO				CÓDIGO DEL DOCUMENTO:			
NORMA:		MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141				CPM-LS-UPNC: .....			
TESIS:		"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018							
CALICATA:		ESTRATO:		TIPO DE MATERIAL:					
UBICACIÓN:				COLOR DE MATERIAL:					
FECHA DE MUESTREO:				RESPONSABLE:					
FECHA DE ENSAYO:				REVISADO POR:					



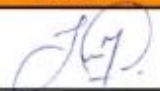
  

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4185	4185	4185	4185	4185	4185	4185	4185
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	6011	6050	6109	6100	6109	6100	6100	6100
C	Peso Muestra Húmeda	gr	1826	1865	1924	1915	1924	1915	1915	1915
D	Volumen Muestra húmeda	cm <sup>3</sup>	927.3	927.3	927.3	927.3	927.3	927.3	927.3	927.3
F	Densidad húmeda: Dh	gr/cm <sup>3</sup>	1.97	2.01	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07
G	Recipiente	Nº	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso Recipiente	gr	38.0	39.0	25.8	28.2	27.6	26.7	28.0	28.3
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	43.5	86.7	77.1	90.3	50.3	73.1	66.7	71.2
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	87.5	81.3	70.7	82.7	46.4	66.1	59.8	63.7
K	Peso del Agua	gr	6.0	5.4	6.4	7.6	3.3	7.0	6.5	7.5
L	Peso Muestra seca	gr	49.5	42.3	44.4	54.5	14.3	39.4	31.8	35.4
M	Contenido de Humedad W%	%	12.1	12.8	14.3	13.9	17.1	17.8	20.4	21.2
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	12.4	14.1	17.4	20.8				
O	Densidad Seca Máxima: Ds	gr/cm <sup>3</sup>	1.75	1.76	1.77	1.71				

**CURVA DE COMPACTACIÓN**

<b>OBSERVACIONES:</b> <i>Adición filamento de malla metálica 2.5"</i>		
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>DOCENTE</b>
		
NOMBRE: <i>Hernán Huaman Campos</i>	NOMBRE: <i>VICTOR Cuzco Minchán</i>	NOMBRE: <i>YAN MEJIA DIAZ</i>
FECHA: <i>21/05/18</i>	FECHA: <i>21/05/18</i>	FECHA: <i>21/05/18</i>


LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA									
PROTOCOLO									
ENSAYO:		COMPATACIÓN PROCTOR MODIFICADO				CÓDIGO DEL DOCUMENTO:			
NORMA:		MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141				CPM-LS-UPNC.....			
TESIS:		"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018							
CALICATA:		ESTRATO:		TIPO DE MATERIAL:					
UBICACIÓN:				COLOR DE MATERIAL:					
FECHA DE MUESTREO:				RESPONSABLE:					
FECHA DE ENSAYO:				REVISADO POR:					



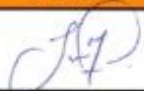
COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4185	4185	4185	4185	4185	4185	4185	4185
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	6090	6110	6160	6160	6160	6160	6160	6160
C	Peso Muestra Húmeda	gr	1855	1925	1975	1975	1975	1975	1975	1975
D	Volumen Muestra húmeda	cm <sup>3</sup>	927.3	927.3	927.3	927.3	927.3	927.3	927.3	927.3
F	Densidad húmeda: Dh	gr/cm <sup>3</sup>	2.00	2.08	2.13	2.13	2.13	2.13	2.07	2.07
G	Recipiente	Nº	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso Recipiente	gr	25.6	27.6	27.2	26.3	28.6	28.2	27.3	26.8
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	73.5	120.5	85.8	93.7	124.1	109.6	81.3	76.4
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	68.7	111.4	79.5	135.1	121.1	95.5	73.0	68.9
K	Peso del Agua	gr	4.8	9.1	6.0	4.9	3.0	9.1	8.3	7.5
L	Peso Muestra seca	gr	43.1	83.8	52.3	38.8	82.5	57.3	45.7	42.1
M	Contenido de Humedad W%	%	11.1	10.9	11.5	12.6	15.8	15.9	18.2	17.8
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	11.0		12.1		15.8		18.0	
O	Densidad Seca Máxima: Ds	gr/cm <sup>3</sup>	1.80	1.85	1.84	1.75	1.84	1.75	1.75	1.75

### CURVA DE COMPACTACIÓN



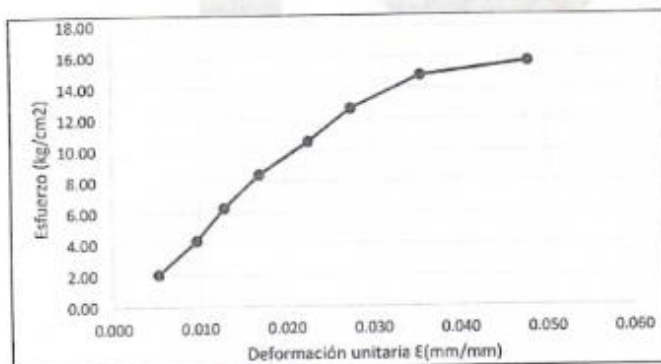
  

<b>OBSERVACIONES:</b> <i>Adición filamentos de malla metálica 3"</i>		
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>DOCENTE</b>
		
NOMBRE: <i>Hernan Javier Campos</i>	NOMBRE: <i>Victor Cuervo Minchán</i>	NOMBRE: <i>NANI NEGRA DIAZ</i>
FECHA: <i>21/05/18</i>	FECHA: <i>21/05/18</i>	FECHA: <i>15/06/18</i>

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	MP-01
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE PATRON		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza


Largo=	15.52 cm	155.20 mm
Ancho=	15.24 cm	152.40 mm
Altura=	11.40 cm	114.00 mm
Área=	236.52 cm <sup>2</sup>	23652.48 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	60	0.60	2.11	0.005
1000	110	1.10	4.23	0.010
1500	147	1.47	6.34	0.013
2000	193	1.93	8.46	0.017
2500	258	2.58	10.57	0.023
3000	314	3.14	12.68	0.028
3500	406	4.06	14.80	0.036
3705	547	5.47	15.67	0.048



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA INGENIERO CIVIL	
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18



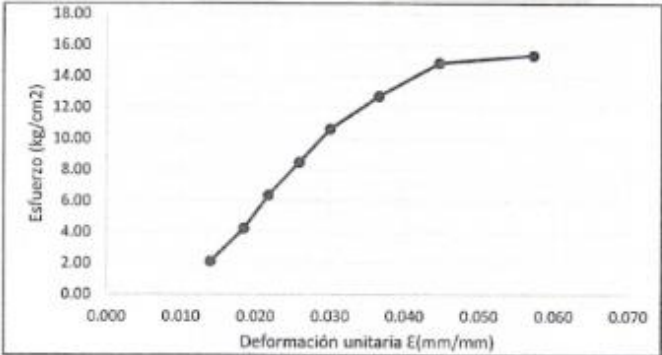
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:			
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.		
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	MP-02	
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE PATRON			
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos	
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza	

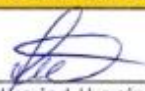
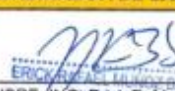

  

Largo=	15.60 cm	156.00 mm
Ancho=	15.11 cm	151.10 mm
Altura=	11.31 cm	113.10 mm
Área=	235.72 cm <sup>2</sup>	23571.60 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	157	1.57	2.12	0.014
1000	208	2.08	4.24	0.018
1500	245	2.45	6.36	0.022
2000	292	2.92	8.48	0.026
2500	339	3.39	10.61	0.030
3000	413	4.13	12.73	0.037
3500	504	5.04	14.85	0.045
3622	647	6.47	15.37	0.057

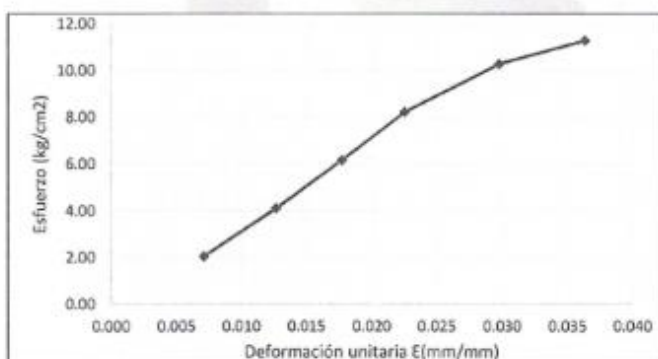
  

  

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	*RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA*, CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	MP-03
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE PATRON		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza


Largo=	15.83 cm	156.30 mm
Ancho=	15.55 cm	155.50 mm
Altura=	11.24 cm	112.40 mm
Área=	243.05 cm <sup>2</sup>	24304.65 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	80	0.80	2.06	0.007
1000	142	1.42	4.11	0.013
1500	199	1.99	6.17	0.018
2000	253	2.53	8.23	0.023
2500	334	3.34	10.29	0.030
2745	408	4.08	11.29	0.036



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 10-07-18	10-07-18

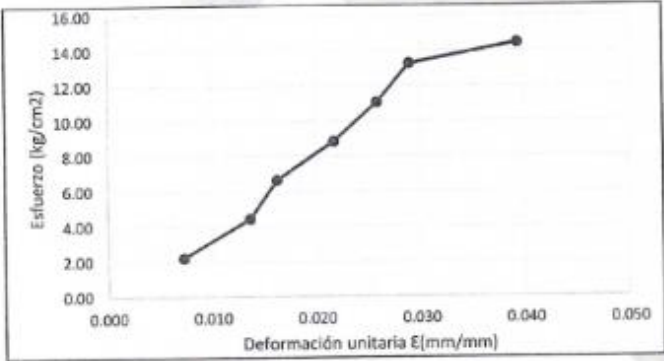
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-L-S-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	MP-04
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE PATRON		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza



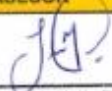
  

Largo=	15.60 cm	156.00 mm
Ancho=	14.50 cm	145.00 mm
Altura=	11.12 cm	111.20 mm
Área=	226.20 cm <sup>2</sup>	22620.00 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	80	0.80	2.21	0.007
1000	151	1.51	4.42	0.014
1500	180	1.80	6.63	0.016
2000	241	2.41	8.84	0.022
2500	287	2.87	11.05	0.026
3000	322	3.22	13.26	0.029
3266	437	4.37	14.44	0.039

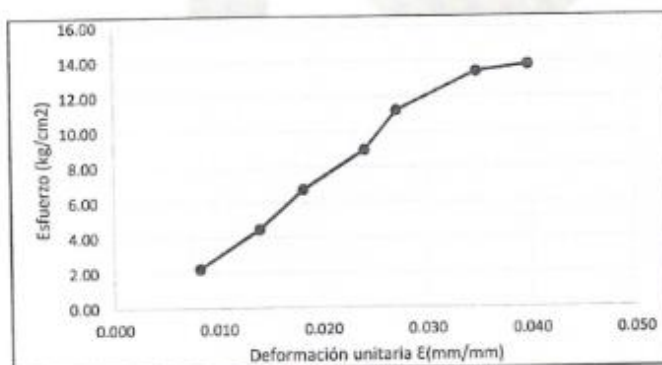
  

  

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	MP-05
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE PATRON		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza

Largo=	15.54 cm	155.40 mm
Ancho=	14.38 cm	143.80 mm
Altura=	11.06 cm	110.60 mm
Área=	223.47 cm <sup>2</sup>	22346.52 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	91	0.91	2.24	0.008
1000	154	1.54	4.47	0.014
1500	201	2.01	6.71	0.018
2000	266	2.66	8.95	0.024
2500	300	3.00	11.19	0.027
3000	385	3.85	13.42	0.035
3084	440	4.40	13.80	0.040

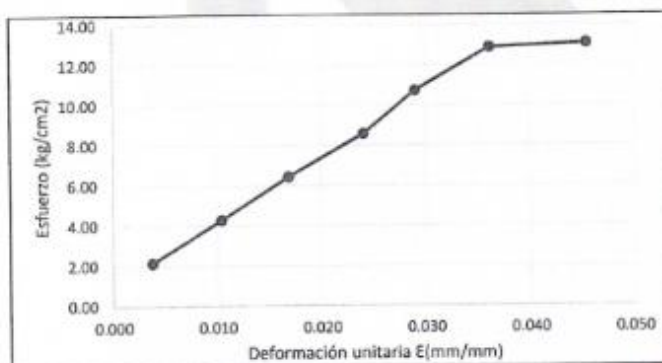


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE/ Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE/ ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE/ ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 10-07-18	

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....	
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA", CAJAMARCA 2018.		
CANTERA:	AYLÁMBO	MUESTRA N°	MP-06
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE PATRON		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza

Largo=	15.47 cm	154.70 mm
Ancho=	15.08 cm	150.80 mm
Altura=	11.08 cm	110.80 mm
Área=	233.29 cm <sup>2</sup>	23328.76 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	41	0.41	2.14	0.004
1000	115	1.15	4.29	0.010
1500	186	1.86	6.43	0.017
2000	266	2.66	8.57	0.024
2500	321	3.21	10.72	0.029
3000	400	4.00	12.86	0.036
3048	503	5.03	13.07	0.045



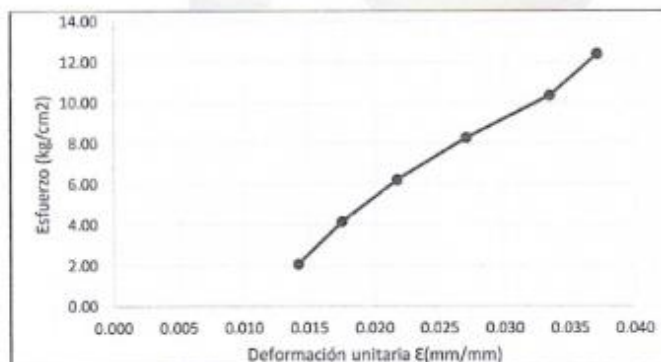
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	MP-07
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE PATRON		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza

Largo=	15.63 cm	156.30 mm
Ancho=	15.45 cm	154.50 mm
Altura=	11.10 cm	111.00 mm
Área=	241.48 cm <sup>2</sup>	24148.35 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	157	1.57	2.07	0.014
1000	194	1.94	4.14	0.017
1500	241	2.41	6.21	0.022
2000	300	3.00	8.28	0.027
2500	371	3.71	10.35	0.033
2991	411	4.11	12.39	0.037



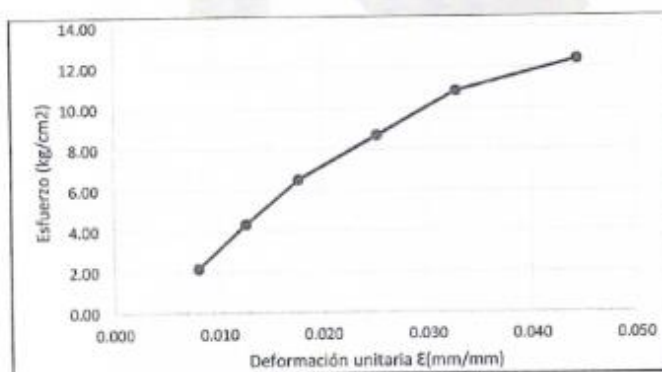
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	MP-08
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE PATRON		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza


Largo=	15.65 cm	156.50 mm
Ancho=	14.73 cm	147.30 mm
Altura=	10.08 cm	100.80 mm
Área=	230.52 cm <sup>2</sup>	23052.45 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	81	0.81	2.17	0.008
1000	127	1.27	4.34	0.013
1500	178	1.78	6.51	0.018
2000	254	2.54	8.68	0.025
2500	331	3.31	10.84	0.033
2857	448	4.48	12.39	0.044



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 10-07-18	10-07-18

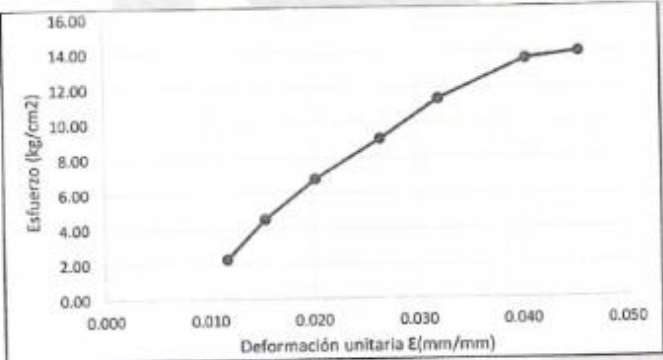
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	01
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 2.5"		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza



Largo=	15.80 cm	158.00 mm
Ancho=	14.13 cm	141.30 mm
Altura=	11.19 cm	111.90 mm
Área=	220.43 cm <sup>2</sup>	22042.80 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	131	1.31	2.27	0.012
1000	172	1.72	4.54	0.015
1500	228	2.28	6.80	0.020
2000	296	2.96	9.07	0.026
2500	359	3.59	11.34	0.032
3000	453	4.53	13.61	0.040
3081	510	5.1	13.98	0.046

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 07-07-18	10-07-18



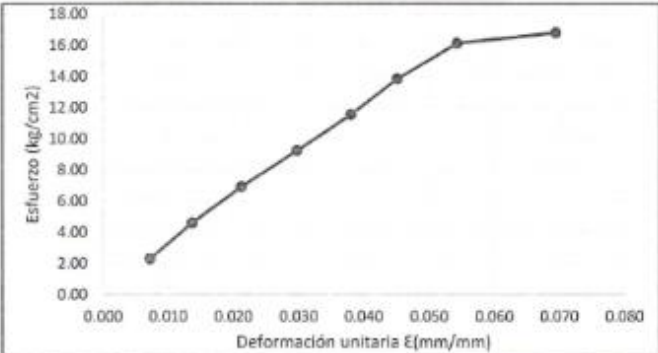
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
<b>NORMA:</b>			CH-LS-UPNC: .....
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA", CAJAMARCA 2018.		
<b>CANTERA:</b>	AYLAMBO	<b>MUESTRA N°</b>	02
<b>UNIDAD DE MUESTRA :</b>	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 2.5"		
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>		<b>RESPONSABLE:</b>	Hernán Javier Huamán Campos
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	02/07/2018	<b>REVISADO POR:</b>	ING. Erick R. Muñoz Barboza




  


<b>Largo=</b>	15.59 cm	155.90 mm
<b>Ancho=</b>	13.90 cm	139.00 mm
<b>Altura=</b>	10.85 cm	108.50 mm
<b>Área=</b>	216.70 cm <sup>2</sup>	21670.10 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	78	0.78	2.31	0.007
1000	148	1.48	4.61	0.014
1500	230	2.3	6.92	0.021
2000	322	3.22	9.23	0.030
2500	412	4.12	11.54	0.038
3000	489	4.89	13.84	0.045
3500	569	5.69	16.15	0.054
3643	753	7.53	16.81	0.069

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Ivan H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

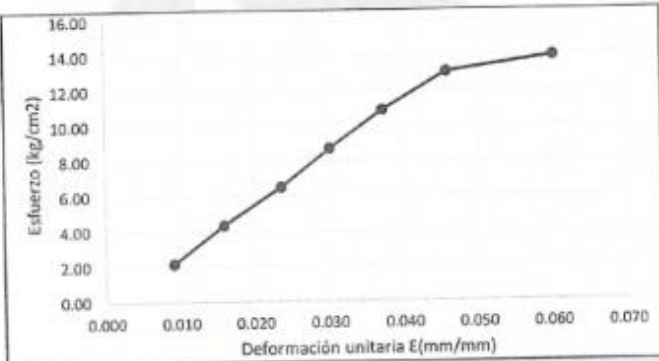
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	03
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 2.5"		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza

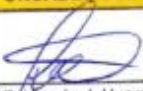

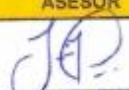
  


Largo=	15.49 cm	154.90 mm
Ancho=	14.85 cm	148.50 mm
Altura=	10.97 cm	109.70 mm
Área=	230.03 cm <sup>2</sup>	23002.65 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	100	1.00	2.17	0.009
1000	174	1.74	4.35	0.016
1500	259	2.59	6.52	0.024
2000	331	3.31	8.69	0.030
2500	409	4.09	10.87	0.037
3000	504	5.04	13.04	0.046
3204	661	6.61	13.93	0.060

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

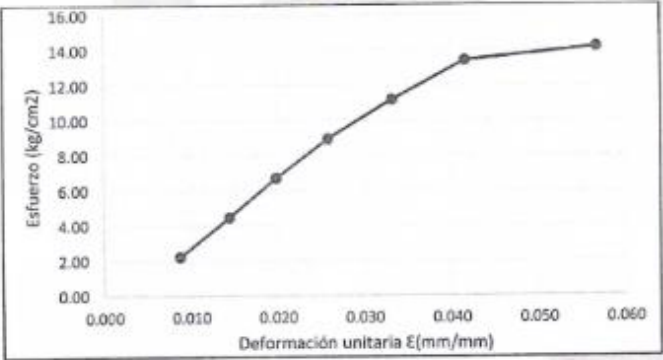
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	04
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 2.5"		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza



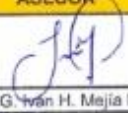
  

Largo=	15.50 cm	155.00 mm
Ancho=	14.42 cm	144.20 mm
Altura=	10.70 cm	107.00 mm
Área=	223.51 cm <sup>2</sup>	22351.00 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	93	0.93	2.24	0.009
1000	154	1.54	4.47	0.014
1500	212	2.12	6.71	0.020
2000	276	2.76	8.95	0.026
2500	355	3.55	11.19	0.033
3000	445	4.45	13.42	0.042
3169	607	6.07	14.18	0.057

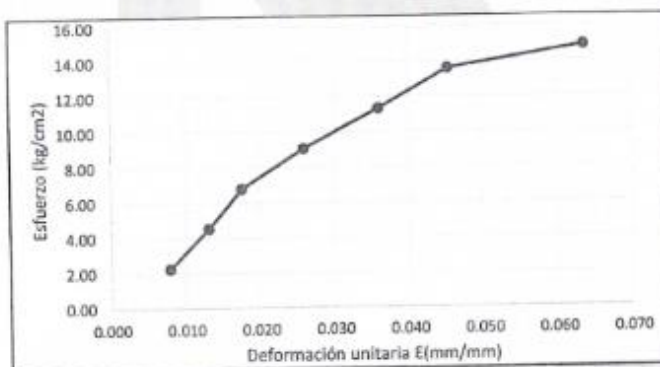
  

  

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Ivan H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 10-07-18	


LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	05
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 2.5"		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza

Largo=	15.53 cm	155.30 mm
Ancho=	14.22 cm	142.20 mm
Altura=	10.80 cm	108.00 mm
Área=	220.84 cm <sup>2</sup>	22083.66 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	85	0.85	2.26	0.008
1000	141	1.41	4.53	0.013
1500	190	1.9	6.79	0.018
2000	280	2.8	9.06	0.026
2500	389	3.89	11.32	0.036
3000	490	4.9	13.58	0.045
3283	687	6.87	14.87	0.064



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-02-18	10-02-18

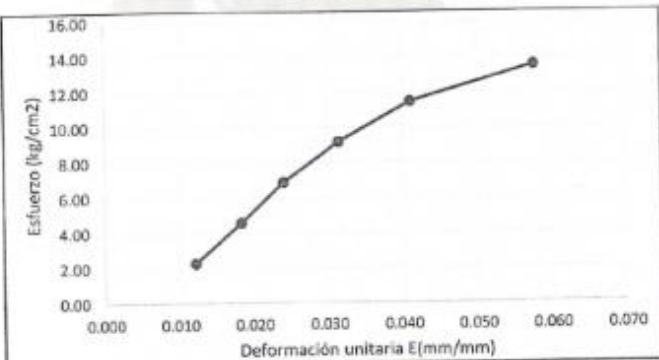
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	06
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 2.5"		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza



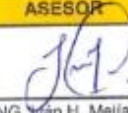
  


Largo=	15.50 cm	155.00 mm
Ancho=	14.08 cm	140.80 mm
Altura=	10.89 cm	108.90 mm
Área=	218.24 cm <sup>2</sup>	21824.00 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	132	1.32	2.29	0.012
1000	199	1.99	4.58	0.018
1500	261	2.61	6.87	0.024
2000	342	3.42	9.16	0.031
2500	447	4.47	11.46	0.041
2951	628	6.28	13.52	0.058

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Yan H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 10-07-18	10-07-18

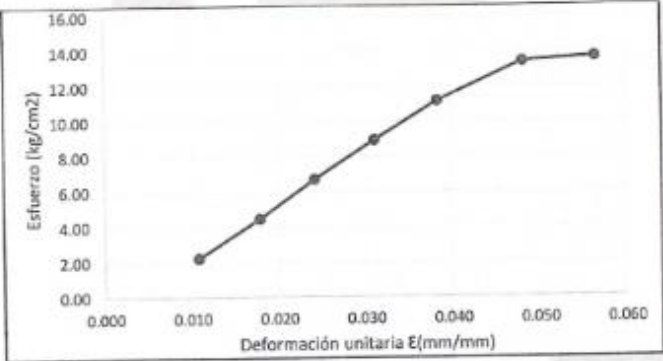
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	07
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 2.5"		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza



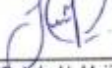
  

Largo=	15.61 cm	156.10 mm
Ancho=	14.35 cm	143.50 mm
Altura=	11.28 cm	112.80 mm
Área=	224.00 cm <sup>2</sup>	22400.35 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	121	1.21	2.23	0.011
1000	201	2.01	4.46	0.018
1500	272	2.72	6.70	0.024
2000	350	3.5	8.93	0.031
2500	432	4.32	11.16	0.038
3000	543	5.43	13.39	0.048
3055	637	6.37	13.64	0.056

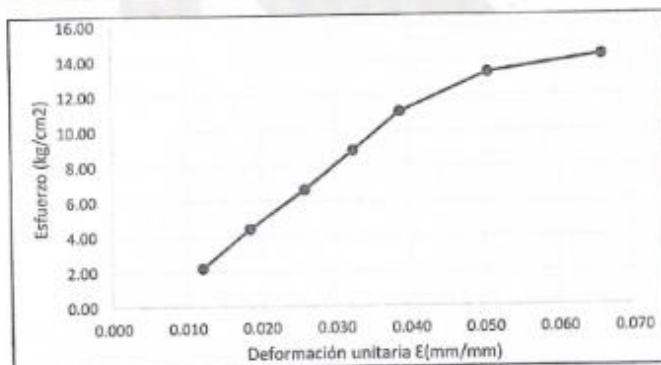
  

  

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	*RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA*, CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	08
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 2.5"		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza

Largo=	15.61 cm	156.10 mm
Ancho=	14.45 cm	144.50 mm
Altura=	11.01 cm	110.10 mm
Área=	225.56 cm <sup>2</sup>	22556.45 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	133	1.33	2.22	0.012
1000	204	2.04	4.43	0.019
1500	285	2.85	6.65	0.026
2000	357	3.57	8.87	0.032
2500	426	4.26	11.08	0.039
3000	557	5.57	13.30	0.051
3220	726	7.26	14.28	0.066



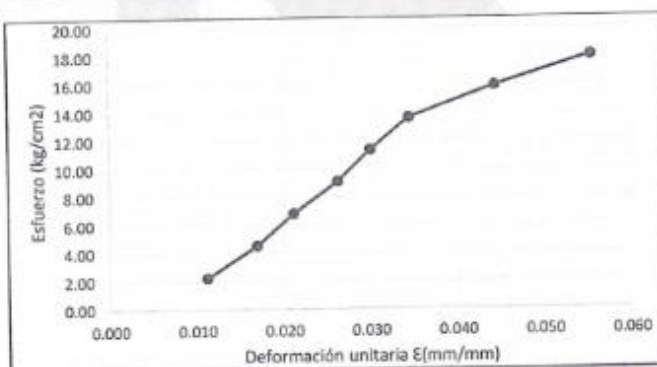
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. ERICK R. MUÑOZ BARBOZA	NOMBRE: ING. IVÁN H. MEJÍA DÍAZ
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 07/07/2018	10-07-18

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	01
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 2.0"		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza

Largo=	15.49 cm	154.90 mm
Ancho=	14.23 cm	142.30 mm
Altura=	10.80 cm	108.00 mm
Área=	220.42 cm <sup>2</sup>	22042.27 mm <sup>2</sup>


Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	121	1.21	2.27	0.011
1000	183	1.83	4.54	0.017
1500	229	2.29	6.81	0.021
2000	284	2.84	9.07	0.026
2500	325	3.25	11.34	0.030
3000	373	3.73	13.61	0.035
3500	480	4.80	15.88	0.044
3968	600	6.00	18.00	0.056



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Juan H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 10-07-18	



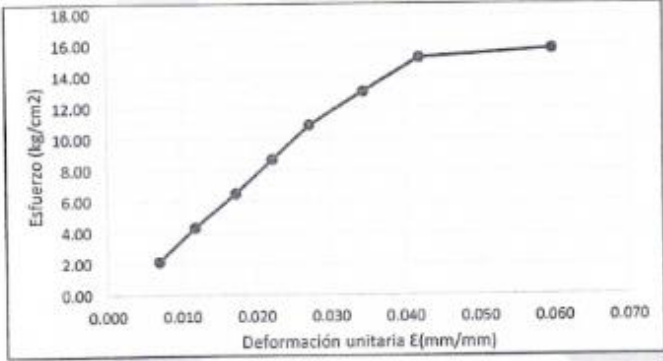
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	02
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 2.0"		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza

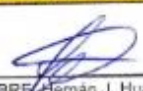


  


Largo=	15.61 cm	156.10 mm
Ancho=	14.73 cm	147.30 mm
Altura=	10.52 cm	105.20 mm
Área=	229.94 cm <sup>2</sup>	22993.53 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	73	0.73	2.17	0.007
1000	124	1.24	4.35	0.012
1500	182	1.82	6.52	0.017
2000	234	2.34	8.70	0.022
2500	286	2.86	10.87	0.027
3000	363	3.63	13.05	0.035
3500	442	4.42	15.22	0.042
3622	630	6.30	15.75	0.060

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos FECHA: 02/07/2018	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza FECHA: 02-07-18	NOMBRE: ING. Ivan H. Mejía Díaz 10-07-18

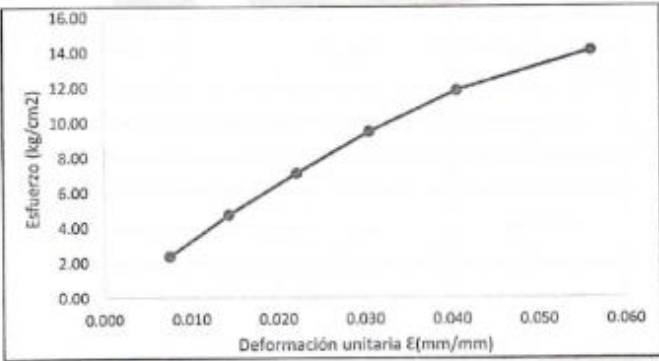
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	*RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA*, CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	03
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 2.0"		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza



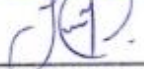
  


Largo=	15.66 cm	156.60 mm
Ancho=	13.51 cm	135.10 mm
Altura=	10.78 cm	107.80 mm
Área=	211.57 cm <sup>2</sup>	21156.66 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	81	0.81	2.36	0.008
1000	155	1.55	4.73	0.014
1500	239	2.39	7.09	0.022
2000	329	3.29	9.45	0.031
2500	438	4.38	11.82	0.041
2981	604	6.04	14.09	0.056

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Ivan H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	12-07-18

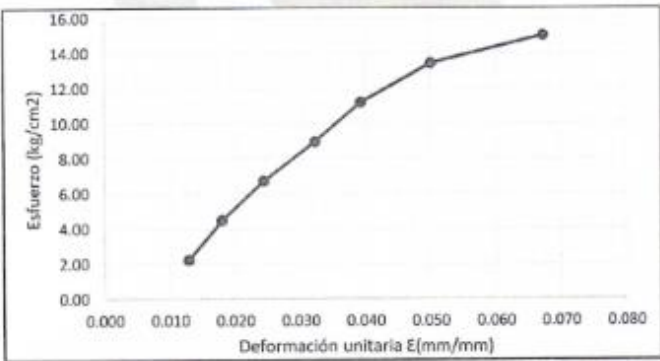
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	04
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 2.0"		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza




  


Largo=	15.71 cm	157.10 mm
Ancho=	14.20 cm	142.00 mm
Altura=	10.67 cm	106.70 mm
Área=	223.08 cm <sup>2</sup>	22308.20 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	137	1.37	2.24	0.013
1000	192	1.92	4.48	0.018
1500	260	2.60	6.72	0.024
2000	344	3.44	8.97	0.032
2500	419	4.19	11.21	0.039
3000	534	5.34	13.45	0.050
3350	718	7.18	15.02	0.067

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

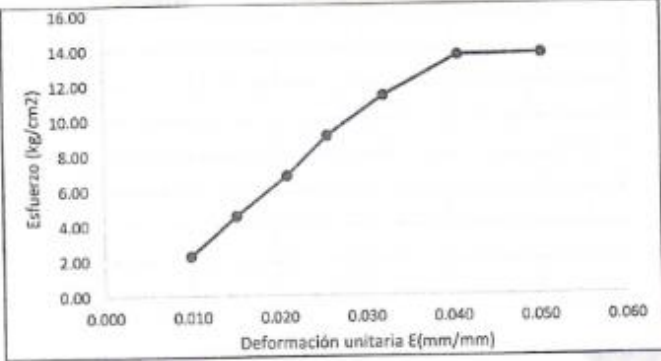
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA", CAJAMARCA 2018.		
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	05
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 2.0"		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza




  

Largo=	15.68 cm	156.80 mm
Ancho=	14.00 cm	140.00 mm
Altura=	10.94 cm	109.40 mm
Área=	219.52 cm <sup>2</sup>	21952.00 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	108	1.08	2.28	0.010
1000	166	1.66	4.56	0.015
1500	230	2.30	6.83	0.021
2000	281	2.81	9.11	0.026
2500	352	3.52	11.39	0.032
3000	446	4.46	13.67	0.041
3017	551	5.51	13.74	0.050

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

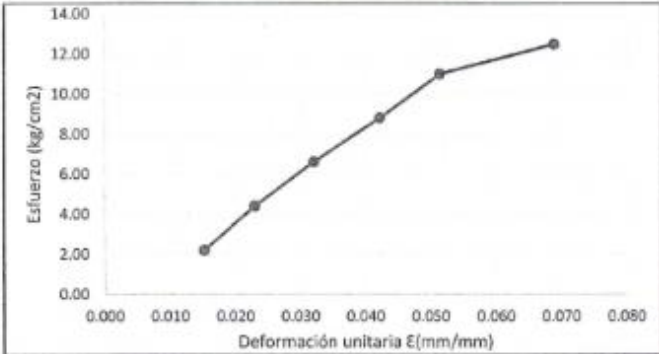
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> CH-LS-UPNC: .....
<b>NORMA:</b>			
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA", CAJAMARCA 2018.		
<b>CANTERA:</b>	AYLAMBO	<b>MUESTRA N°</b>	06
<b>UNIDAD DE MUESTRA :</b>	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 2.0"		
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>		<b>RESPONSABLE:</b>	Hernán Javier Huamán Campos
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	02/07/2018	<b>REVISADO POR:</b>	ING. Erick R. Muñoz Barboza

<b>Largo=</b>	15.87 cm	156.70 mm
<b>Ancho=</b>	14.49 cm	144.90 mm
<b>Altura=</b>	10.86 cm	108.60 mm
<b>Área=</b>	227.06 cm <sup>2</sup>	22705.83 mm <sup>2</sup>



  


Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	165	1.65	2.20	0.015
1000	249	2.49	4.40	0.023
1500	347	3.47	6.61	0.032
2000	457	4.57	8.81	0.042
2500	557	5.57	11.01	0.051
2836	747	7.47	12.49	0.069

El gráfico muestra la relación entre el esfuerzo y la deformación unitaria. El eje vertical representa el Esfuerzo en kg/cm<sup>2</sup>, con valores desde 0.00 hasta 14.00. El eje horizontal representa la Deformación unitaria  $\epsilon$  en mm/mm, con valores desde 0.000 hasta 0.080. Los puntos de datos corresponden a los valores de la tabla adjunta, mostrando un comportamiento elástico que comienza a volverse más rígido a partir de aproximadamente 11.01 kg/cm<sup>2</sup>.

OBSERVACIONES:		
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 16-07-18	16-07-18

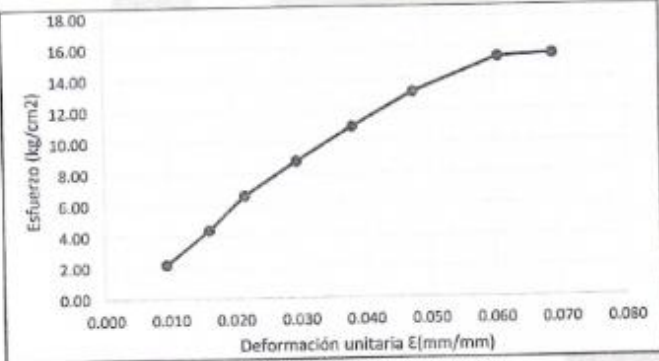
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	07
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 2.0"		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza



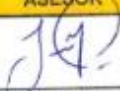
  

Largo=	15.69 cm	156.90 mm
Ancho=	14.52 cm	145.20 mm
Altura=	10.74 cm	107.40 mm
Área=	227.82 cm <sup>2</sup>	22781.88 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	101	1.01	2.19	0.009
1000	172	1.72	4.39	0.016
1500	231	2.31	6.58	0.022
2000	317	3.17	8.78	0.030
2500	410	4.10	10.97	0.038
3000	510	5.10	13.17	0.047
3500	651	6.51	15.36	0.061
3541	741	7.41	15.54	0.069

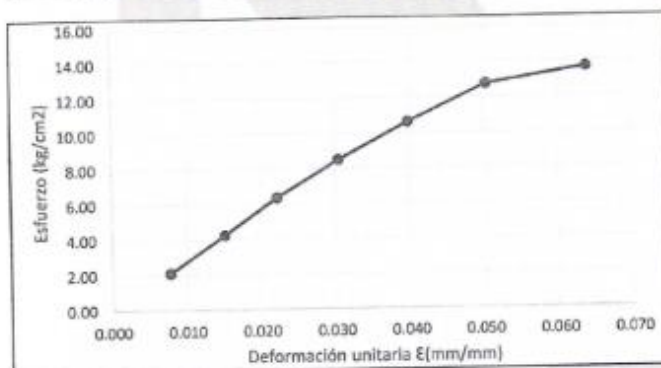
  

  

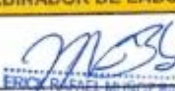
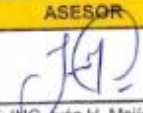
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 10-02-18	

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	08
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 2.0"		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza

Largo=	15.59 cm	155.90 mm
Ancho=	15.11 cm	151.10 mm
Altura=	10.92 cm	109.20 mm
Área=	235.56 cm <sup>2</sup>	23556.49 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	85	0.85	2.12	0.008
1000	165	1.65	4.25	0.015
1500	242	2.42	6.37	0.022
2000	333	3.33	8.49	0.030
2500	435	4.35	10.61	0.040
3000	550	5.50	12.74	0.050
3220	697	6.97	13.67	0.064



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Ivan H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

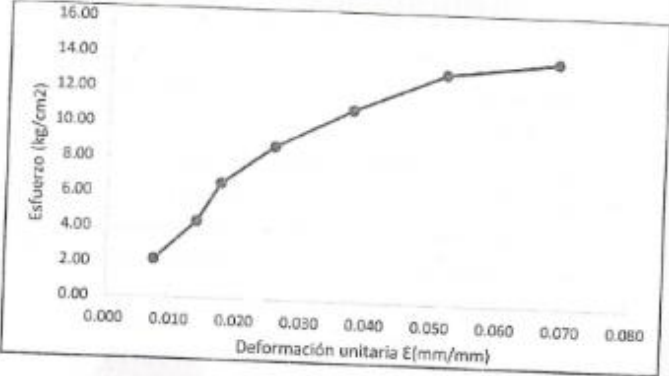
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
<b>NORMA:</b>			CH-LS-UPNC: .....
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.		
<b>CANTERA:</b>	AYLAMBO	<b>MUESTRA N°</b>	01
<b>UNIDAD DE MUESTRA :</b>	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 3"		
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>		<b>RESPONSABLE:</b>	Hernán Javier Huamán Campos
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	02/07/2018	<b>REVISADO POR:</b>	ING. Erick R. Muñoz Barboza



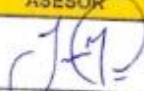
<b>Largo=</b>	15.53 cm	155.30 mm
<b>Ancho=</b>	14.66 cm	146.60 mm
<b>Altura=</b>	10.99 cm	109.90 mm
<b>Área=</b>	227.67 cm <sup>2</sup>	22766.98 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	81	0.81	2.20	0.007
1000	151	1.51	4.39	0.014
1500	190	1.90	6.59	0.017
2000	280	2.80	8.78	0.025
2500	410	4.10	10.98	0.037
3000	566	5.66	13.18	0.052
3182	754	7.54	13.98	0.069

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18



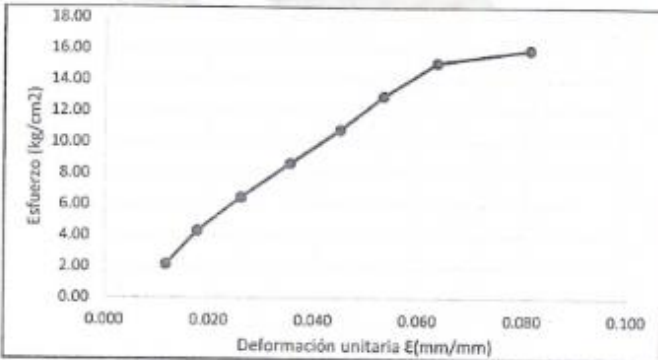
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
<b>NORMA:</b>			CH-LS-UPNC: .....
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA", CAJAMARCA 2018.		
<b>CANTERA:</b>	AYLAMBO	<b>MUESTRA N°</b>	02
<b>UNIDAD DE MUESTRA :</b>	ADOBE CON ADICÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 3"		
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>		<b>RESPONSABLE:</b>	Hernán Javier Huamán Campos
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	02/07/2018	<b>REVISADO POR:</b>	ING. Erick R. Muñoz Barboza




  


<b>Largo=</b>	15.81 cm	156.10 mm
<b>Ancho=</b>	14.81 cm	148.10 mm
<b>Altura=</b>	11.04 cm	110.40 mm
<b>Área=</b>	231.18 cm <sup>2</sup>	23118.41 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	129	1.29	2.16	0.012
1000	195	1.95	4.33	0.018
1500	288	2.88	6.49	0.026
2000	391	3.91	8.65	0.035
2500	497	4.97	10.81	0.045
3000	588	5.88	12.98	0.053
3500	701	7.01	15.14	0.063
3692	898	8.98	15.97	0.081

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

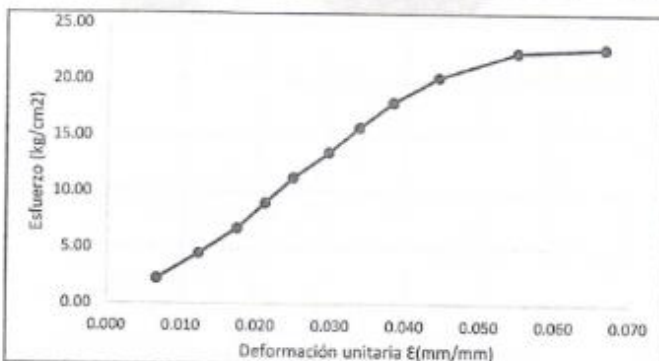
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	03
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 3"		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza




Largo=	15.28 cm	152.80 mm
Ancho=	14.57 cm	145.70 mm
Altura=	10.48 cm	104.80 mm
Área=	222.63 cm <sup>2</sup>	22262.96 mm <sup>2</sup>


  

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	70	0.7	2.25	0.007
1000	129	1.29	4.49	0.012
1500	183	1.83	6.74	0.017
2000	222	2.22	8.98	0.021
2500	261	2.61	11.23	0.025
3000	311	3.11	13.48	0.030
3500	354	3.54	15.72	0.034
4000	401	4.01	17.97	0.038
4500	465	4.65	20.21	0.044
5000	575	5.75	22.46	0.055
5083	698	6.98	22.83	0.067

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Ivan H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

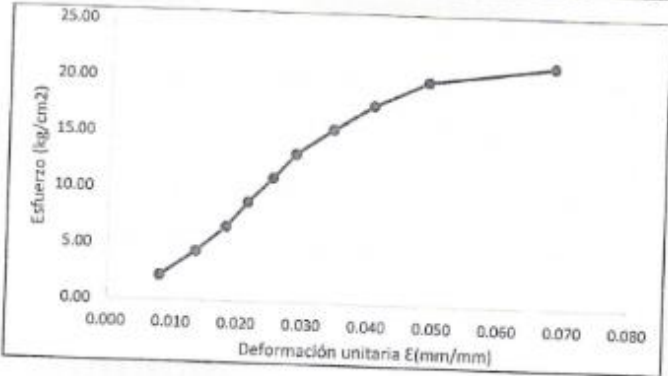
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:			CH-LS-UPNC: .....
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.		
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	04	
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 3"			
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos	
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza	



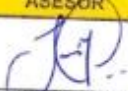
  

Largo=	15.50 cm	155.00 mm
Ancho=	14.53 cm	145.30 mm
Altura=	10.83 cm	108.30 mm
Área=	225.22 cm <sup>2</sup>	22521.50 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	87	0.87	2.22	0.008
1000	146	1.46	4.44	0.013
1500	195	1.95	6.66	0.018
2000	231	2.31	8.88	0.021
2500	272	2.72	11.10	0.025
3000	309	3.09	13.32	0.029
3500	370	3.70	15.54	0.034
4000	437	4.37	17.76	0.040
4500	526	5.26	19.98	0.049
4843	735	7.35	21.50	0.068

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Man H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/18	10-07-18

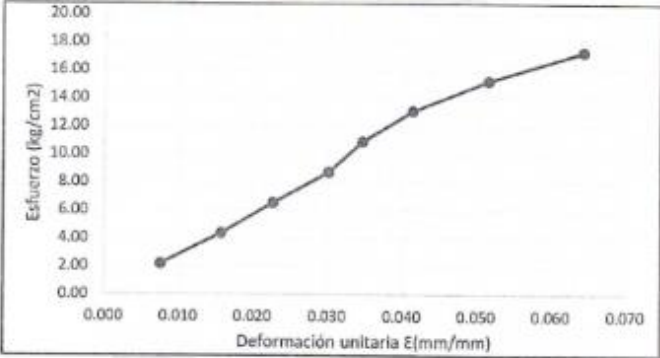
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> CH-LS-UPNC: .....
<b>NORMA:</b>			
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA", CAJAMARCA 2018.		
<b>CANTERA:</b>	AYLAMBO	<b>MUESTRA N°</b>	05
<b>UNIDAD DE MUESTRA :</b>	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 3"		
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>		<b>RESPONSABLE:</b>	Hernán Javier Huamán Campos
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	02/07/2018	<b>REVISADO POR:</b>	ING. Erick R. Muñoz Barboza



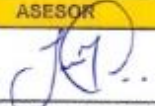
<b>Largo=</b>	15.46 cm	154.60 mm
<b>Ancho=</b>	14.83 cm	148.30 mm
<b>Altura=</b>	11.08 cm	110.80 mm
<b>Área=</b>	229.27 cm <sup>2</sup>	22927.18 mm <sup>2</sup>


  

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	84	0.84	2.18	0.008
1000	174	1.74	4.36	0.016
1500	251	2.51	6.54	0.023
2000	334	3.34	8.72	0.030
2500	384	3.84	10.90	0.035
3000	458	4.58	13.08	0.041
3500	571	5.71	15.27	0.052
3968	712	7.12	17.31	0.064

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. ERICK R. MUÑOZ BARBOZA	NOMBRE: ING. IVÁN H. MEJÍA DÍAZ
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

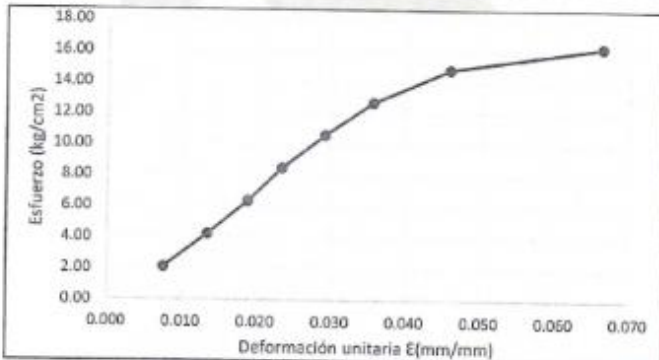
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	
	NORMA:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....	
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	06
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 3"		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza



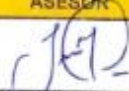
  


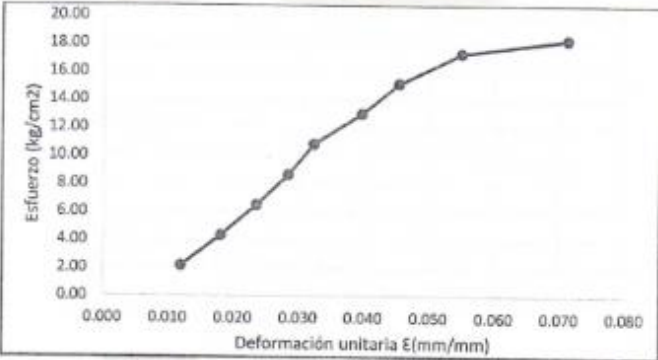



Largo=	15.43 cm	154.30 mm
Ancho=	15.29 cm	152.90 mm
Altura=	11.07 cm	110.70 mm
Área=	235.92 cm <sup>2</sup>	23592.47 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	84	0.84	2.12	0.008
1000	149	1.49	4.24	0.013
1500	209	2.09	6.36	0.019
2000	259	2.59	8.48	0.023
2500	323	3.23	10.60	0.029
3000	394	3.94	12.72	0.036
3500	508	5.08	14.84	0.046
3840	734	7.34	16.28	0.066

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-02-18	10-07-18

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....	
	NORMA:			
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.		
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	07	
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 3"			
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos	
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza	
Largo=	15.50 cm	155.00 mm		
Ancho=	14.90 cm	149.00 mm		
Altura=	11.07 cm	110.70 mm		
Área=	230.95 cm <sup>2</sup>	23095.00 mm <sup>2</sup>		
Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	132	1.32	2.16	0.012
1000	200	2.00	4.33	0.018
1500	260	2.60	6.49	0.023
2000	314	3.14	8.66	0.028
2500	357	3.57	10.82	0.032
3000	438	4.38	12.99	0.040
3500	501	5.01	15.15	0.045
4000	607	6.07	17.32	0.055
4223	787	7.87	18.29	0.071
				
OBSERVACIONES:				
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR		
				
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz		
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18		

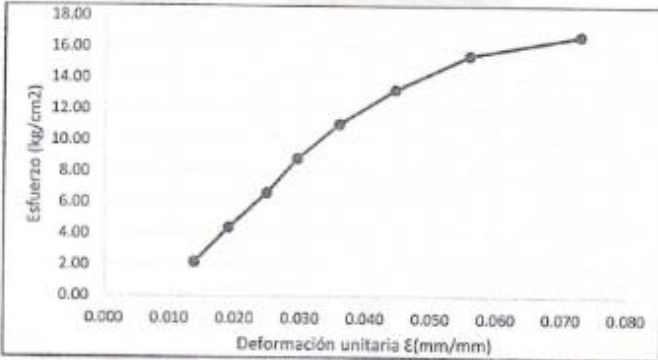
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.		
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	08
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 3"		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza



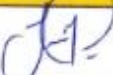
  

Largo=	15.12 cm	151.20 mm
Ancho=	14.92 cm	149.20 mm
Altura=	11.01 cm	110.10 mm
Área=	225.59 cm <sup>2</sup>	22559.04 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	151	1.51	2.22	0.014
1000	209	2.09	4.43	0.019
1500	273	2.73	6.65	0.025
2000	324	3.24	8.87	0.029
2500	395	3.95	11.08	0.036
3000	489	4.89	13.30	0.044
3500	614	6.14	15.51	0.056
3780	801	8.01	16.76	0.073

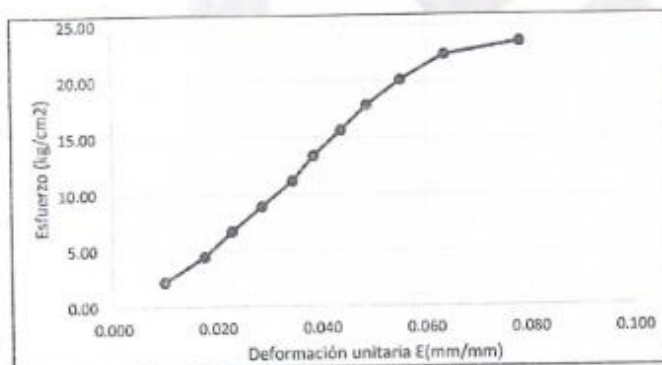
  

  

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	10-07-18

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	01
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METALICA(2")		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza

Largo=	15.49 cm	154.90 mm
Ancho=	14.45 cm	144.50 mm
Altura=	10.41 cm	104.10 mm
Área=	223.83 cm <sup>2</sup>	22383.05 mm <sup>2</sup>


Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	102	1.02	2.23	0.010
1000	183	1.83	4.47	0.018
1500	238	2.38	6.70	0.023
2000	298	2.98	8.94	0.029
2500	359	3.59	11.17	0.034
3000	402	4.02	13.40	0.039
3500	456	4.56	15.64	0.044
4000	508	5.08	17.87	0.049
4500	576	5.76	20.10	0.055
5000	664	6.64	22.34	0.064
5259	815	8.15	23.50	0.078



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18



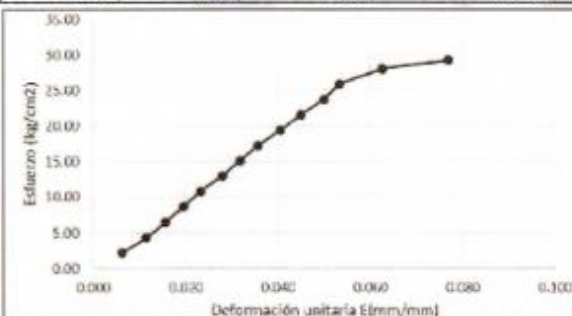
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	*RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA*, CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	02
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METALICA(2")		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza

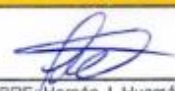

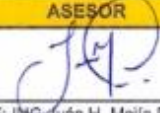
  


Largo=	15.50 cm	155.00 mm
Ancho=	14.95 cm	149.50 mm
Altura=	10.29 cm	102.90 mm
Área=	231.73 cm <sup>2</sup>	23172.50 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	64	0.64	2.16	0.006
1000	119	1.19	4.32	0.012
1500	161	1.61	6.47	0.016
2000	201	2.01	8.63	0.020
2500	239	2.39	10.79	0.023
3000	288	2.88	12.95	0.028
3500	327	3.27	15.10	0.032
4000	367	3.67	17.26	0.036
4500	417	4.17	19.42	0.041
5000	463	4.63	21.58	0.045
5500	514	5.14	23.74	0.050
6000	549	5.49	25.89	0.053
6500	644	6.44	28.05	0.063
6773	790	7.90	29.23	0.077

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

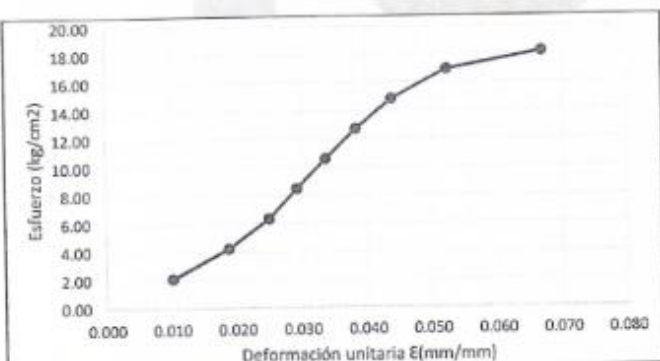
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	03
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METÁLICA(2)		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza

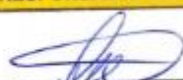
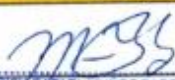
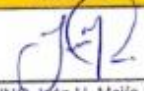
  

Largo=	15.40 cm	154.00 mm
Ancho=	15.35 cm	153.50 mm
Altura=	10.30 cm	103.00 mm
Área=	236.39 cm <sup>2</sup>	23639.00 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	104	1.04	2.12	0.010
1000	193	1.93	4.23	0.019
1500	257	2.57	6.35	0.025
2000	301	3.01	8.46	0.029
2500	347	3.47	10.58	0.034
3000	395	3.95	12.69	0.038
3500	452	4.52	14.81	0.044
4000	540	5.40	16.92	0.052
4295	690	6.90	18.17	0.067

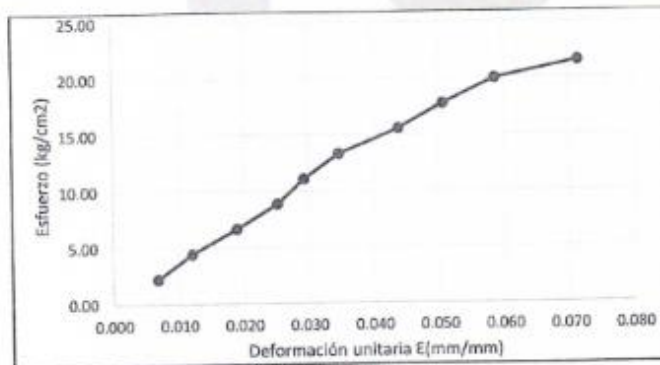
  

  

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Inés H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	04
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METALICA(2")		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza

Largo=	15.30 cm	153.00 mm
Ancho=	14.75 cm	147.50 mm
Altura=	10.24 cm	102.40 mm
Área=	225.68 cm <sup>2</sup>	22567.50 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	69	0.69	2.22	0.007
1000	123	1.23	4.43	0.012
1500	194	1.94	6.65	0.019
2000	258	2.58	8.86	0.025
2500	300	3.00	11.08	0.029
3000	355	3.55	13.29	0.035
3500	449	4.49	15.51	0.044
4000	519	5.19	17.72	0.051
4500	600	6.00	19.94	0.059
4853	731	7.31	21.50	0.071



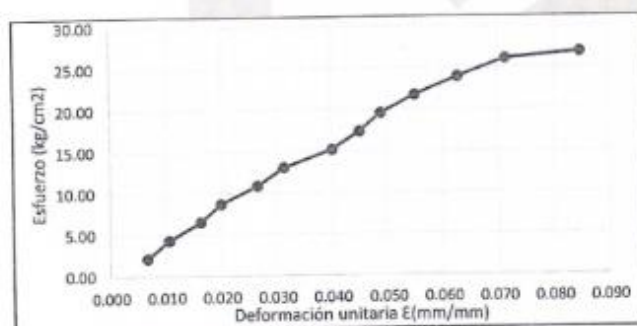
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Ivan H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 10-07-18	10-07-18

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA", CAJAMARCA 2018.	
TESIS:			
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	05
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METALICA(2")		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza


Largo=	15.57 cm	155.70 mm
Ancho=	14.78 cm	147.80 mm
Altura=	10.47 cm	104.70 mm
Área=	230.12 cm <sup>2</sup>	23012.46 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	69	0.69	2.17	0.007
1000	110	1.10	4.35	0.011
1500	170	1.70	6.52	0.016
2000	209	2.09	8.69	0.020
2500	278	2.78	10.86	0.027
3000	328	3.28	13.04	0.031
3500	419	4.19	15.21	0.040
4000	471	4.71	17.38	0.045
4500	511	5.11	19.55	0.049
5000	576	5.76	21.73	0.055
5500	657	6.57	23.90	0.063
6000	747	7.47	26.07	0.071
6180	888	8.88	26.86	0.085



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

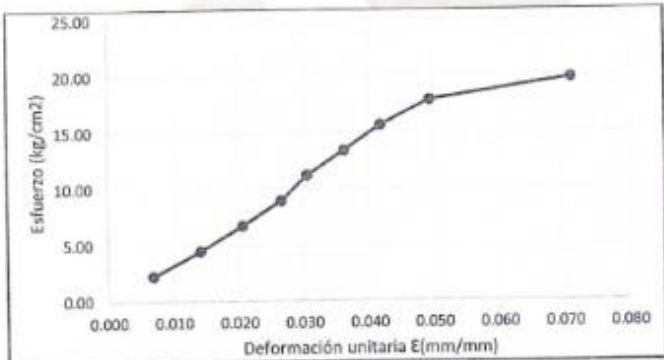
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	06
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METÁLICA(2")		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza

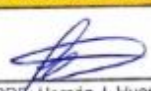


Largo=	15.44 cm	154.40 mm
Ancho=	14.50 cm	145.00 mm
Altura=	10.41 cm	104.10 mm
Área=	223.88 cm <sup>2</sup>	22388.00 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	71	0.71	2.23	0.007
1000	147	1.47	4.47	0.014
1500	214	2.14	6.70	0.021
2000	276	2.76	8.93	0.027
2500	318	3.18	11.17	0.031
3000	377	3.77	13.40	0.036
3500	435	4.35	15.63	0.042
4000	515	5.15	17.87	0.049
4438	740	7.40	19.81	0.071

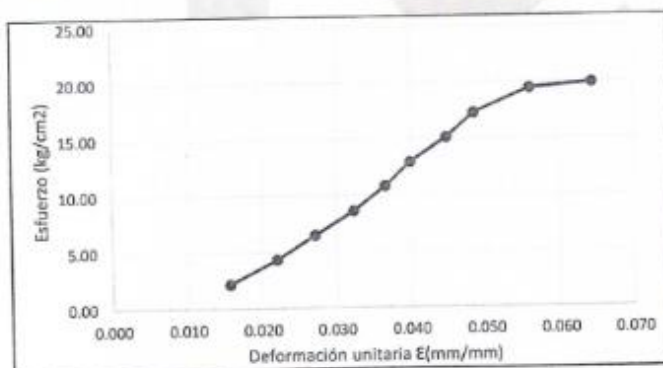
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18



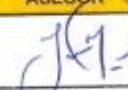
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	07
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METALICA(2")		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza


Largo=	15.29 cm	152.90 mm
Ancho=	15.15 cm	151.50 mm
Altura=	10.48 cm	104.80 mm
Área=	231.64 cm <sup>2</sup>	23164.35 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	164	1.64	2.16	0.016
1000	230	2.30	4.32	0.022
1500	284	2.84	6.48	0.027
2000	339	3.39	8.63	0.032
2500	383	3.83	10.79	0.037
3000	419	4.19	12.95	0.040
3500	470	4.70	15.11	0.045
4000	509	5.09	17.27	0.049
4500	588	5.88	19.43	0.056
4614	675	6.75	19.92	0.064



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	10-07-18

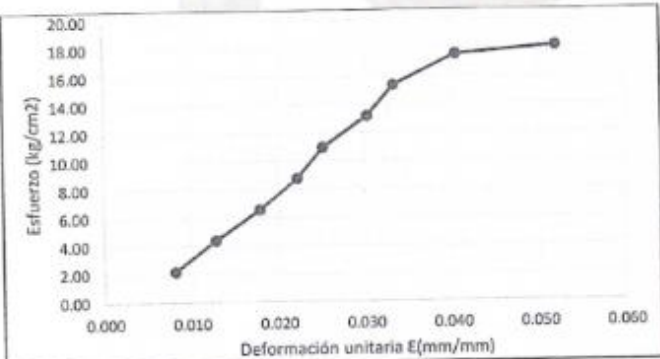
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	08
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METALICA(2")		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza



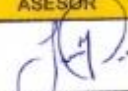
  


Largo=	15.45 cm	154.50 mm
Ancho=	14.75 cm	147.50 mm
Altura=	11.03 cm	110.30 mm
Área=	227.89 cm <sup>2</sup>	22788.75 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	89	0.89	2.19	0.008
1000	141	1.41	4.39	0.013
1500	197	1.97	6.58	0.018
2000	245	2.45	8.78	0.022
2500	278	2.78	10.97	0.025
3000	334	3.34	13.16	0.030
3500	368	3.68	15.36	0.033
4000	447	4.47	17.55	0.041
4133	574	5.74	18.14	0.052

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Juan H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

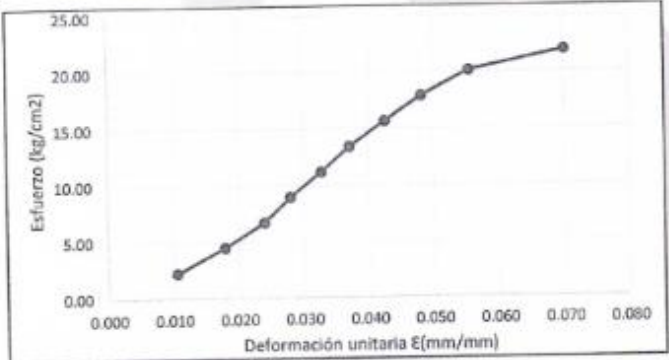
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA, 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	01
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METÁLICA(2.5")		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza

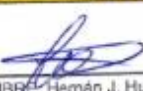


  

Largo=	15.42 cm	154.20 mm
Ancho=	14.49 cm	144.90 mm
Altura=	10.41 cm	104.10 mm
Área=	223.44 cm <sup>2</sup>	22343.58 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	109	1.09	2.24	0.010
1000	186	1.86	4.48	0.018
1500	249	2.49	6.71	0.024
2000	291	2.91	8.95	0.028
2500	341	3.41	11.19	0.033
3000	388	3.88	13.43	0.037
3500	443	4.43	15.66	0.043
4000	502	5.02	17.90	0.048
4500	578	5.78	20.14	0.056
4896	730	7.30	21.91	0.070

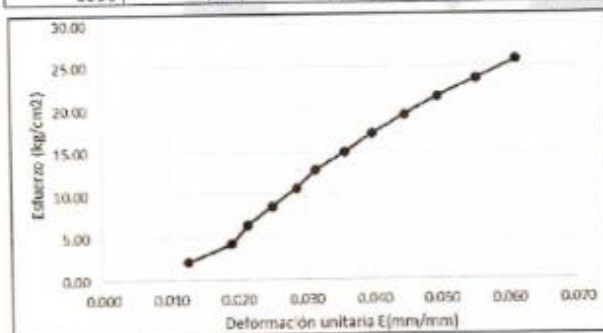
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Juan H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18



LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	
	NORMA:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....	
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	02
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METÁLICA(2.5')		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza


Largo=	15.44 cm	154.40 mm
Ancho=	15.12 cm	151.20 mm
Altura=	10.45 cm	104.50 mm
Área=	233.45 cm <sup>2</sup>	23345.28 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	131	1.31	2.14	0.013
1000	198	1.98	4.28	0.019
1500	224	2.24	6.43	0.021
2000	261	2.61	8.57	0.025
2500	299	2.99	10.71	0.029
3000	329	3.29	12.85	0.031
3500	375	3.75	14.99	0.036
4000	417	4.17	17.13	0.040
4500	467	4.67	19.28	0.045
5000	518	5.18	21.42	0.050
5500	578	5.78	23.56	0.055
6000	639	6.39	25.70	0.061
6356	812	8.12	27.23	0.078



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Juan H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

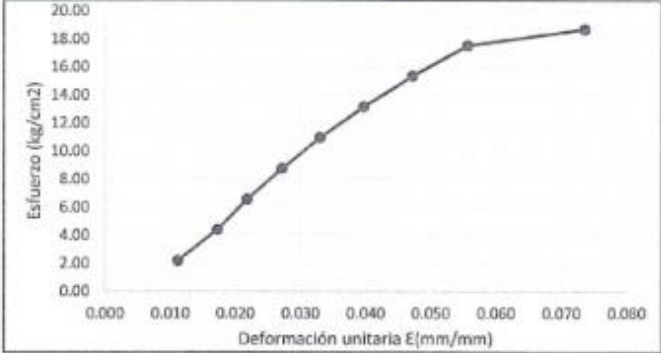
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	03
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METÁLICA(2.5")		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza



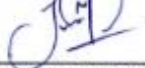
  

Largo=	15.48 cm	154.80 mm
Ancho=	14.74 cm	147.40 mm
Altura=	10.30 cm	103.00 mm
Área=	228.18 cm <sup>2</sup>	22817.52 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	114	1.14	2.19	0.011
1000	177	1.77	4.38	0.017
1500	224	2.24	6.57	0.022
2000	279	2.79	8.77	0.027
2500	339	3.39	10.96	0.033
3000	408	4.08	13.15	0.040
3500	485	4.85	15.34	0.047
4000	572	5.72	17.53	0.056
4267	757	7.57	18.70	0.073

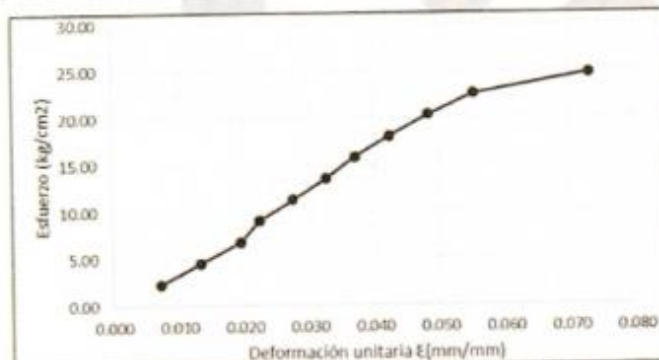
  

  

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	04
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METÁLICA(2.5")		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza


Largo=	15.53 cm	155.30 mm
Ancho=	14.30 cm	143.00 mm
Altura=	10.29 cm	102.90 mm
Área=	222.08 cm <sup>2</sup>	22207.90 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	74	0.74	2.25	0.007
1000	137	1.37	4.50	0.013
1500	200	2.00	6.75	0.019
2000	229	2.29	9.01	0.022
2500	283	2.83	11.26	0.028
3000	335	3.35	13.51	0.033
3500	381	3.81	15.76	0.037
4000	436	4.36	18.01	0.042
4500	497	4.97	20.26	0.048
5000	568	5.68	22.51	0.055
5487	750	7.50	24.71	0.073



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

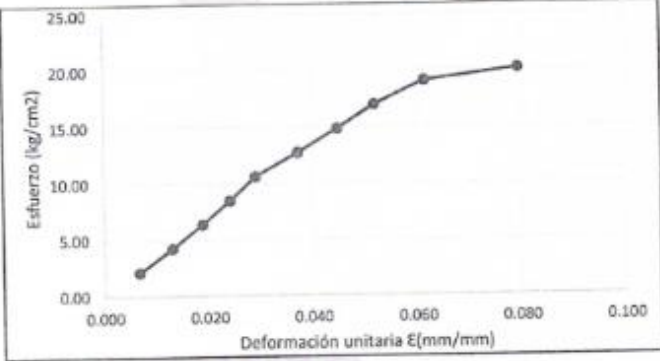
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	05
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METÁLICA(2.5")		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza



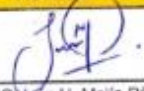
Largo=	15.50 cm	155.00 mm
Ancho=	15.23 cm	152.30 mm
Altura=	11.19 cm	111.90 mm
Área=	236.07 cm <sup>2</sup>	23606.50 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	74	0.74	2.12	0.007
1000	144	1.44	4.24	0.013
1500	210	2.10	6.35	0.019
2000	269	2.69	8.47	0.024
2500	324	3.24	10.59	0.029
3000	416	4.16	12.71	0.037
3500	501	5.01	14.83	0.045
4000	581	5.81	16.94	0.052
4500	689	6.89	19.06	0.062
4750	890	8.90	20.12	0.080

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

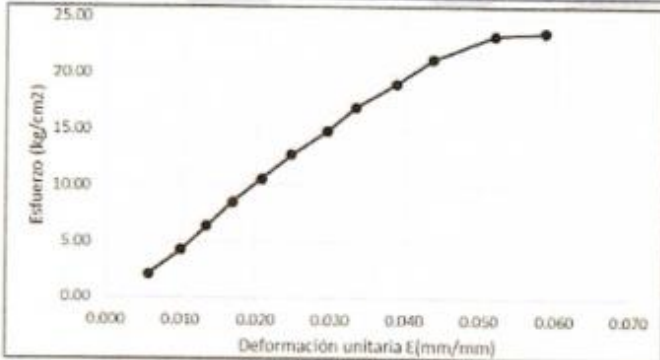
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
<b>NORMA:</b>			CH-LS-UPNC: .....
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.		
<b>CANTERA:</b>	AYLAMBO	<b>MUESTRA N°</b>	06
<b>UNIDAD DE MUESTRA :</b>	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METÁLICA(2.5")		
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>		<b>RESPONSABLE:</b>	Hernán Javier Huamán Campos
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	02/07/2018	<b>REVISADO POR:</b>	ING. Erick R. Muñoz Barboza




<b>Largo=</b>	15.50 cm	155.00 mm
<b>Ancho=</b>	15.18 cm	151.80 mm
<b>Altura=</b>	10.42 cm	104.20 mm
<b>Área=</b>	235.29 cm <sup>2</sup>	23529.00 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	59	0.59	2.13	0.006
1000	104	1.04	4.25	0.010
1500	139	1.39	6.38	0.013
2000	175	1.75	8.50	0.017
2500	216	2.16	10.63	0.021
3000	257	2.57	12.75	0.025
3500	307	3.07	14.88	0.029
4000	347	3.47	17.00	0.033
4500	404	4.04	19.13	0.039
5000	454	4.54	21.25	0.044
5500	540	5.40	23.38	0.052
5574	610	6.10	23.69	0.059

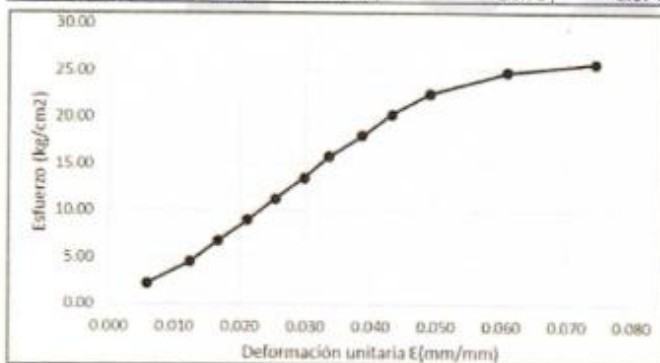
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	07
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METALICA(2.5")		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza

Largo=	15.40 cm	154.00 mm
Ancho=	14.40 cm	144.00 mm
Altura=	10.37 cm	103.70 mm
Área=	221.76 cm <sup>2</sup>	22176.00 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	60	0.60	2.25	0.006
1000	127	1.27	4.51	0.012
1500	172	1.72	6.76	0.017
2000	219	2.19	9.02	0.021
2500	263	2.63	11.27	0.025
3000	309	3.09	13.53	0.030
3500	348	3.48	15.78	0.034
4000	400	4.00	18.04	0.039
4500	447	4.47	20.29	0.043
5000	508	5.08	22.55	0.049
5500	631	6.31	24.80	0.061
5712	770	7.70	25.76	0.074



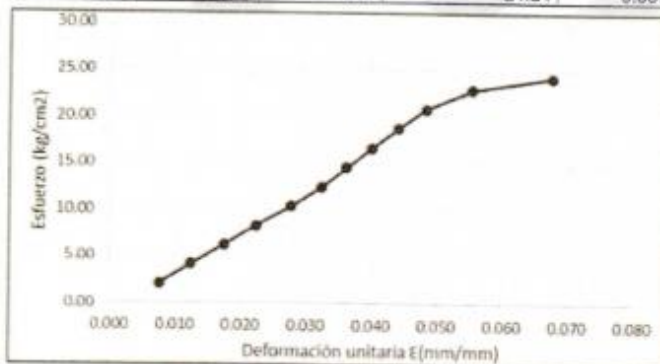
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. ERICK R. MUÑOZ BARBOZA	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	08
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METÁLICA(2.5")		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza


Largo=	15.36 cm	153.60 mm
Ancho=	15.61 cm	156.10 mm
Altura=	10.44 cm	104.40 mm
Área=	239.77 cm <sup>2</sup>	23976.96 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	79	0.79	2.09	0.008
1000	129	1.29	4.17	0.012
1500	183	1.83	6.26	0.018
2000	233	2.33	8.34	0.022
2500	289	2.89	10.43	0.028
3000	338	3.38	12.51	0.032
3500	377	3.77	14.60	0.036
4000	418	4.18	16.68	0.040
4500	459	4.59	18.77	0.044
5000	504	5.04	20.85	0.048
5500	577	5.77	22.94	0.055
5813	704	7.04	24.24	0.067



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

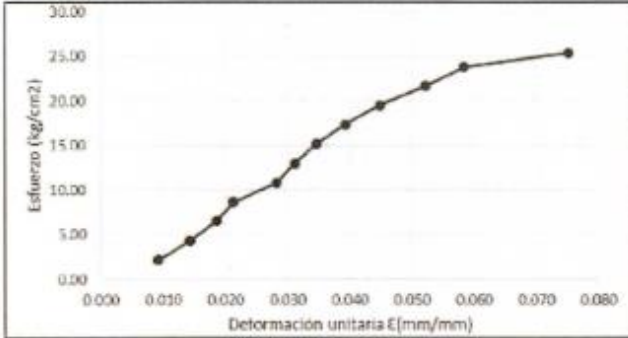
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	01
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METÁLICA(3")		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza



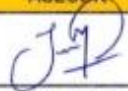
Largo=	15.33 cm	153.30 mm
Ancho=	15.06 cm	150.60 mm
Altura=	10.30 cm	103.00 mm
Área=	230.87 cm <sup>2</sup>	23086.98 mm <sup>2</sup>


Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	94	0.94	2.17	0.009
1000	147	1.47	4.33	0.014
1500	191	1.91	6.50	0.019
2000	219	2.19	8.66	0.021
2500	290	2.90	10.83	0.028
3000	321	3.21	12.99	0.031
3500	357	3.57	15.16	0.035
4000	404	4.04	17.33	0.039
4500	461	4.61	19.49	0.045
5000	537	5.37	21.66	0.052
5500	601	6.01	23.82	0.058
5860	774	7.74	25.38	0.075

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-2018	10-07-18



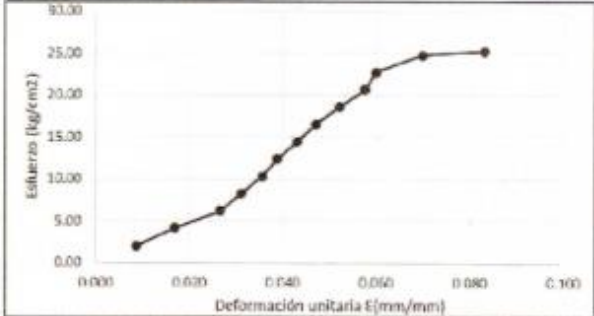
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	02
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METÁLICA(3")		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza



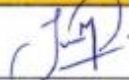
  


Largo=	15.66 cm	156.60 mm
Ancho=	15.48 cm	154.60 mm
Altura=	10.36 cm	103.60 mm
Área=	242.10 cm <sup>2</sup>	24210.36 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	91	0.91	2.07	0.009
1000	174	1.74	4.13	0.017
1500	276	2.76	6.20	0.027
2000	323	3.23	8.26	0.031
2500	369	3.69	10.33	0.036
3000	402	4.02	12.39	0.039
3500	446	4.46	14.46	0.043
4000	488	4.88	16.52	0.047
4500	539	5.39	18.59	0.052
5000	596	5.96	20.65	0.058
5500	620	6.20	22.72	0.060
6000	723	7.23	24.78	0.070
6121	860	8.60	25.28	0.083

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

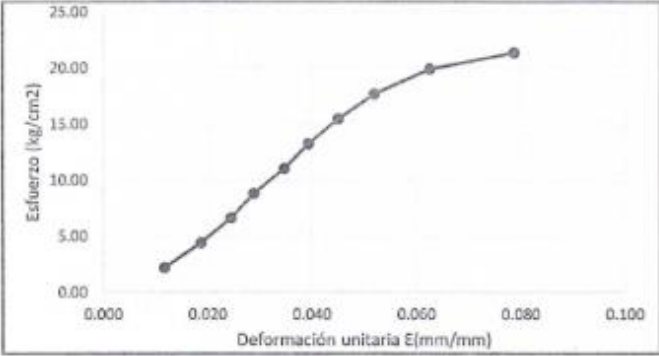
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA", CAJAMARCA 2018.	
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	03
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METALICA(3")		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza



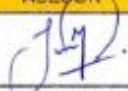
  

Largo=	15.38 cm	153.80 mm
Ancho=	14.70 cm	147.00 mm
Altura=	10.30 cm	103.00 mm
Área=	226.09 cm <sup>2</sup>	22608.60 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon(\text{mm/mm})$
500	120	1.20	2.21	0.012
1000	192	1.92	4.42	0.019
1500	251	2.51	6.63	0.024
2000	296	2.96	8.85	0.029
2500	357	3.57	11.06	0.035
3000	404	4.04	13.27	0.039
3500	463	4.63	15.48	0.045
4000	534	5.34	17.69	0.052
4500	643	6.43	19.90	0.062
4831	810	8.10	21.37	0.079

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-07-18

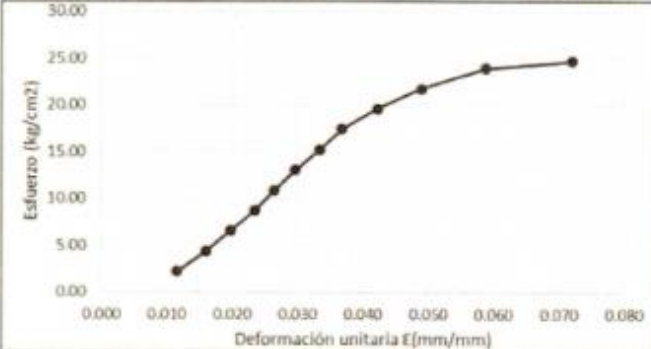
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.		
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	04
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METÁLICA(3")		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza




Largo=	15.27 cm	152.70 mm
Ancho=	15.05 cm	150.50 mm
Altura=	10.46 cm	104.60 mm
Área=	229.81 cm <sup>2</sup>	22981.35 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	E(mm/mm)
500	121	1.21	2.18	0.012
1000	167	1.67	4.35	0.016
1500	206	2.06	6.53	0.020
2000	245	2.45	8.70	0.023
2500	276	2.76	10.88	0.026
3000	310	3.10	13.05	0.030
3500	349	3.49	15.23	0.033
4000	384	3.84	17.41	0.037
4500	441	4.41	19.58	0.042
5000	511	5.11	21.76	0.049
5500	614	6.14	23.93	0.059
5673	753	7.53	24.69	0.072

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 10-07-18	10-07-18

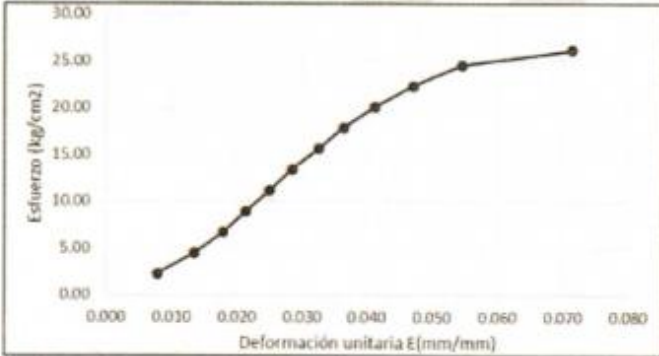
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
<b>NORMA:</b>			CH-LS-UPNC: .....
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA", CAJAMARCA 2018.		
<b>CANTERA:</b>	AYLAMBO	<b>MUESTRA N°</b>	05
<b>UNIDAD DE MUESTRA :</b>	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METALICA(3")		
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>		<b>RESPONSABLE:</b>	Hernán Javier Huamán Campos
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	02/07/2018	<b>REVISADO POR:</b>	ING. Erick R. Muñoz Barboza




<b>Largo=</b>	15.34 cm	153.40 mm
<b>Ancho=</b>	14.59 cm	145.90 mm
<b>Altura=</b>	10.25 cm	102.50 mm
<b>Área=</b>	223.81 cm <sup>2</sup>	22381.06 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	E(mm/mm)
500	81	0.81	2.23	0.008
1000	139	1.39	4.47	0.014
1500	184	1.84	6.70	0.018
2000	220	2.20	8.94	0.021
2500	257	2.57	11.17	0.025
3000	292	2.92	13.40	0.028
3500	334	3.34	15.64	0.033
4000	373	3.73	17.87	0.036
4500	422	4.22	20.11	0.041
5000	481	4.81	22.34	0.047
5500	559	5.59	24.57	0.055
5861	731	7.31	26.19	0.071

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	10-07-18

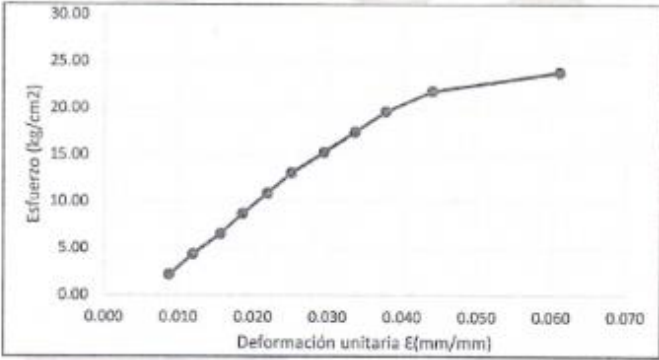
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METALICA", CAJAMARCA 2018.		
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	06
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METALICA(3")		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza



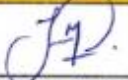
Largo=	15.44 cm	154.40 mm
Ancho=	14.83 cm	148.30 mm
Altura=	10.32 cm	103.20 mm
Área=	228.98 cm <sup>2</sup>	22897.52 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	E(mm/mm)
500	90	0.90	2.18	0.009
1000	123	1.23	4.37	0.012
1500	161	1.61	6.55	0.016
2000	192	1.92	8.73	0.019
2500	226	2.26	10.92	0.022
3000	259	2.59	13.10	0.025
3500	304	3.04	15.29	0.029
4000	347	3.47	17.47	0.034
4500	389	3.89	19.65	0.038
5000	454	4.54	21.84	0.044
5466	630	6.30	23.87	0.061

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02-07-18	10-02-18

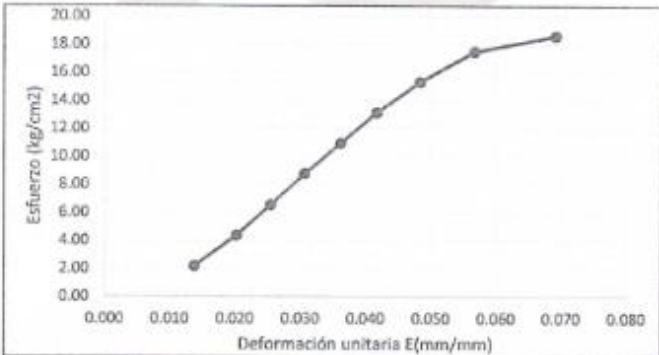
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.		
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	07
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METÁLICA(3")		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza

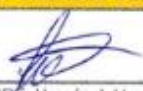

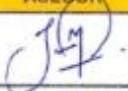
  

Largo=	15.30 cm	153.00 mm
Ancho=	14.94 cm	149.40 mm
Altura=	10.42 cm	104.20 mm
Área=	228.58 cm <sup>2</sup>	22858.20 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l(\text{mm})$	Esfuerzo ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )	$E(\text{mm}/\text{mm})$
500	143	1.43	2.19	0.014
1000	211	2.11	4.37	0.020
1500	265	2.65	6.56	0.025
2000	319	3.19	8.75	0.031
2500	377	3.77	10.94	0.036
3000	434	4.34	13.12	0.042
3500	503	5.03	15.31	0.048
4000	590	5.90	17.50	0.057
4250	720	7.20	18.59	0.069

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Olaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 10-07-18	10-07-18

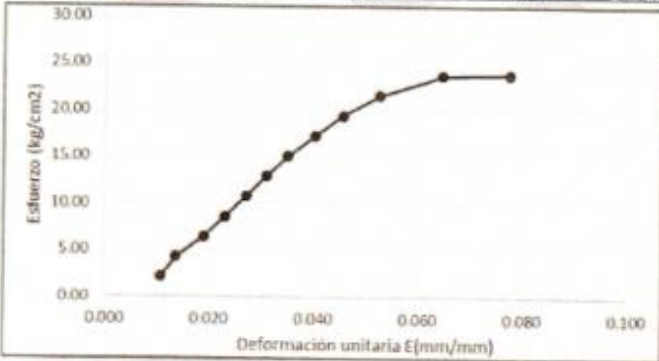
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:			CH-LS-UPNC: .....
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA DE FIBRA DE VIDRIO Y MALLA MOSQUITERA METÁLICA", CAJAMARCA 2018.		
CANTERA:	AYLAMBO	MUESTRA N°	08
UNIDAD DE MUESTRA :	ADOBE CON ADICÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA METALICA(3")		
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Hernán Javier Huamán Campos
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	ING. Erick R. Muñoz Barboza




Largo=	15.48 cm	154.80 mm
Ancho=	14.99 cm	149.90 mm
Altura=	10.49 cm	104.90 mm
Área=	232.05 cm <sup>2</sup>	23204.52 mm <sup>2</sup>

Fuerza(kg)	$\Delta l$	$\Delta l$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/mm)
500	114	1.14	2.15	0.011
1000	143	1.43	4.31	0.014
1500	199	1.99	6.46	0.019
2000	241	2.41	8.62	0.023
2500	284	2.84	10.77	0.027
3000	324	3.24	12.93	0.031
3500	367	3.67	15.08	0.035
4000	421	4.21	17.24	0.040
4500	477	4.77	19.39	0.045
5000	551	5.51	21.55	0.053
5500	676	6.76	23.70	0.064
5532	810	8.10	23.84	0.077

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Hernán J. Huamán Campos	NOMBRE: ING. Erick R. Muñoz Barboza	NOMBRE: ING. Iván H. Mejía Díaz
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	10-07-18