



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de mortero con relave minero y escoria para edificaciones
de albañilería, Trujillo - 2021”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Meregildo Mantilla, Miguel Efran (ORCID: 0000-0002-7487-3854)

ASESOR:

Dr. Ing. Vargas Chacaltana, Luis Alberto (ORCID: 0000-0003-4136-7189)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño Sísmico y Estructural

TRUJILLO-PERÚ

2021

Dedicatoria

En primer lugar, a Dios por haberme guiado por el camino correcto y así poder terminar satisfactoriamente mi carrera profesional, A mis padres, Telmo y María, a mi esposa Anita y mi hija Arianna, por todos los consejos que me brindaron hasta este momento de mi vida y por el apoyo incondicional durante todo este proceso de mi titulación.

Agradecimiento

A Dios todopoderoso, por acompañarme en cada momento de mi vida y brindarme sabiduría, fortaleza y entendimiento, guiarme en todo momento por el camino de la vida y su misericordiosa protección.

El más sincero agradecimiento a mis padres, esposa e hija por todo el esfuerzo que me brindaron para poder salir adelante y gracias a ellos tener una carrera profesional. De igual forma, al laboratorio JVC CONSULTORIA GEOTECNICA SAC, en donde realice los ensayos de laboratorio

Asimismo, a mi nueva casa de estudios Universidad Cesar Vallejo y mi agradecimiento notable a mi Asesor Dr. Luis Alberto Vargas Chacaltana por guiarme durante el proceso de mi proyecto, quien me oriento al termino satisfactorio del presente.

Índice de Contenidos

Dedicatoria.....	I
Agradecimiento	II
Índice de Contenido	III
Resumen	IX
Abstract.....	X
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA	26
3.1. Tipo y Diseño de investigación	26
3.2. Operacionalización de Variables	27
3.3. Población, muestra y muestreo	28
3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad	31
3.5. Procedimiento.....	32
3.6. Método de análisis de datos.....	37
3.7. Aspectos éticos	37
IV. RESULTADOS:.....	38
V. DISCUSIÓN.....	94
VI. CONCLUSIONES.....	99
VII. RECOMENDACIONES	101
REFERENCIAS:	102
ANEXOS	107

Índice de Tablas

<i>Tabla 1: Dosificaciones del mortero arena - cemento</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 2 Tipos de cementos y sus aplicaciones.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 3 Requisitos Granulométricos del agregado fino.....</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 4: Límites permisibles para el agua de mezcla y curado.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 5: Fluides recomendada para morteros.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 6: Tolerancias permisibles según la edad de prueba</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 7: Muestras De Probetas Cúbicas De Mortero Para Resistencia a la Compresión</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 8: Unidades Muestrales para medir la fluidez.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 9: Ensayos Realizados A Los Agregados.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 10: Ensayos Realizados a Las Probetas Cúbicas</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 11: Resultados de la Caracterización del Agregado.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 12: Analisis Granulometrico del Agregado</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 13: Dosificación del Mortero Patrón 1 en 3.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 14: Dosificación del Mortero 1 en 3 adicionando relave minero</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 15: Dosificación del Mortero 1 en 3 adicionando escoria</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 16: Dosificación del Mortero Patrón 1 en 4.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 17: Dosificación del Mortero 1 en 4 adicionando relave minero</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 18: Dosificación del Mortero 1 en 4 adicionando escoria</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 19: Dosificación del Mortero patron 1 en 5.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 20: Dosificación del Mortero 1 en 5 adicionando relave minero</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 21: Dosificación del Mortero 1 en 5 adicionando escoria</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 22: Fluides mortero patron- mortero experimental con relave minero</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 23: Fluides mortero patron- mortero experimental con escoria</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 24: Compaaración Fluides mortero patrón y morteros experimentales ..</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 25: Fluides mortero patrón- mortero experimental con relave minero ...</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 26: Fluides mortero patrón- mortero experimental con escoria</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 27: Comparación Fluides mortero patrón y morteros experimentales</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 28: Fluides mortero patrón- mortero experimental con relave minero ...</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 29: Fluides mortero patrón- mortero experimental con escoria</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 30: Comparación Fluides mortero patrón y morteros experimentale</i>	<i>60</i>

<i>Tabla 31: Fluidez mortero patrón- mortero experimental con relave minero ...</i>	62
<i>Tabla 32: Resistencia a la compresión- mortero con Relave Minero</i>	63
<i>Tabla 33: Resistencia a la compresión- mortero con Relave Minero –7 días ..</i>	64
<i>Tabla 34: Resistencia a la compresión- mortero con Relave Minero –28 días</i>	65
<i>Tabla 35: Resistencia a la compresión- mortero con escoria-edad 3 días</i>	66
<i>Tabla 36: Resistencia a la compresión- mortero con escoria-edad 7 días</i>	67
<i>Tabla 37: Resistencia a la compresión- mortero con escoria-edad 28 días</i>	69
<i>Tabla 38: Resistencia a la Compresión- Mortero Patrón (dosificación 1 en 4).</i>	70
<i>Tabla 39: Resistencia a la compresión- Mortero-Relave Minero-edad 3 días ..</i>	71
<i>Tabla 40: Resistencia a la compresión-mortero con relave minero-edad 7días</i>	72
<i>Tabla 41: Resistencia a la compresión-mortero Relave minero-edad 28 días..</i>	74
<i>Tabla 42: Resistencia a la compresión- mortero con escoria-edad 3 días</i>	75
<i>Tabla 43 Resistencia a la compresión- mortero con escoria-edad 7 días</i>	76
<i>Tabla 44: Resistencia a la compresión- mortero con escoria-edad 28 días</i>	78
<i>Tabla 45: Resistencia a la Compresión- Mortero Patrón (dosificación 1 en 5).</i>	79
<i>Tabla 46: Resistencia a la Compresión- Mortero Relave Minero Edad 3 días..</i>	80
<i>Tabla 47: Resistencia a la Compresión- Mortero Relave Minero Edad 7 días..</i>	81
<i>Tabla 48: Resistencia a la Compresión- Mortero Relave Minero Edad 28 días</i>	83
<i>Tabla 49: Resistencia a la Compresión- Mortero con Escoria.....</i>	84
<i>Tabla 50: Resistencia a la Compresión- Mortero con Escoria- Edad 7 días.....</i>	85
<i>Tabla 51: Resistencia a la Compresión- Mortero con Escoria- Edad 28 días...</i>	86
<i>Tabla 52: : ANOVA table - Mortero patrón con relave minero (dosif. 1:3)</i>	91
<i>Tabla 53: ANOVA Table - Mortero patrón con escoria (dosif. 1:3)</i>	92
<i>Tabla 54 ANOVA table -Mortero Patrón con relave minero (dosif. 1:4):.....</i>	94
<i>Tabla 55: ANNOVA Table Mortero Patrón con Escoria (dosif. 1:4).....</i>	94
<i>Tabla 56: ANOVA Table - Martero patrón con relave minero dosif(1:5)</i>	95
<i>Tabla 57: ANOVA table -Mortero Patrón con Escoria (dosif. 1:5).....</i>	96

Índice de Figuras y Gráficos

<i>Figura 1. Relave minero</i>	8
<i>Figura 2. Relaves de placeres o lavaderos</i>	8
<i>Figura 3. Construcción de poza de relave</i>	13
<i>Figura 4. Pozas de relave en funcionamiento</i>	13
<i>Figura 5. Cierre de pozas de relaves</i>	14
<i>Figura 6. Extracción de la escoria</i>	16
<i>Figura 7. La escoria</i>	17
<i>Figura 8. Consistencia de la mezcla de mortero</i>	18
<i>Figura 9. Aplicaciones de los morteros</i>	19
<i>Figura 10. Fluidez de mortero</i>	24
<i>Figura 11. Resistencia a la compresión de mortero</i>	25
<i>Figura 12. Ubicación de Trujillo</i>	39
<i>Figura 13. Cantera San Martin</i>	40
<i>Figura 14. Curva Granulométrica – Cantera San Martin (Arena proceso)</i>	42
<i>Figura 15. Fluidez del mortero patrón – Mortero experimental con relave minero (Dosificación de 1 en 3)</i>	50
<i>Figura 16. Fluidez del mortero patrón – Mortero experimental con escoria (Dosificación de 1 en 3)</i>	39
<i>Figura 17. Comparación Fluidez mortero patrón y morteros experimentales</i> ...53	
<i>Figura 18. Fluidez del mortero patrón- mortero experimental con relave minero (dosificación de 1 en 4)</i>	54
<i>Figura 19. Fluidez del mortero patrón- mortero experimental con escoria (dosificación de 1 en 4)</i>	55
<i>Figura 20. Comparación Fluidez mortero patrón y morteros experimentales (dosificación 1 en 4)</i>	56
<i>Figura 21. Fluidez del mortero patrón – Mortero experimental con relave minero (Dosificación de 1 en 5)</i>	58
<i>Figura 22. Fluidez del mortero patrón – Mortero experimental con relave minero (Dosificación de 1 en 5)</i>	59
<i>Figura 23. Comparación Fluidez mortero patrón y morteros experimentales (dosificación 1 en 5)</i>	89
<i>Figura 24. Resistencia a la Comprensión – Moretero Patrón (dosificación 1 en 3)</i>	90

<i>Figura 25. Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Relave Minero (Dosificación 1 en 3).....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 26. Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Relave Minero (Dosificación 1 en 3).....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 27. Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Relave Minero (Dosificación 1 en 3).....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 28. Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 3).....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 29. Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 3).....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 30. Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 3).....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 31. Resistencia a la Compresión – Mortero Patrón (Dosificación 1 en 4)70</i>	
<i>Figura 32. Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Relave Minero (Dosificación 1 en 4).....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 33. Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Relave Minero (Dosificación 1 en 4).....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 34. Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Relave Minero (Dosificación 1 en 4).....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 35. Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 4).....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 36. Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 4).....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 37. Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 4).....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 38. Resistencia a la Compresión – Mortero Patrón (Dosificación 1 en 5) 79</i>	
<i>Figura 39. Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Relave Minero (Dosificación 1 en 5).....</i>	<i>80</i>
<i>Figura 40. Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Relave Minero (Dosificación 1 en 5).....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 41. Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Relave Minero (Dosificación 1 en 5).....</i>	<i>83</i>
<i>Figura 42. Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 5).....</i>	<i>84</i>
<i>Figura 43. Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 5).....</i>	<i>86</i>
<i>Figura 44. Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 5).....</i>	<i>87</i>

<i>Figura 45. Adherencia – Morteros Experimentales con adición Relave minero (Dosificación 1 en 3)</i>	88
<i>Figura 46. Adherencia – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 3)</i>	88
<i>Figura 47. Adherencia – Morteros Experimentales con adición Relave minero (Dosificación 1 en 4)</i>	89
<i>Figura 48. Adherencia – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 4)</i>	89
<i>Figura 49. Adherencia – Morteros Experimentales con adición relave minero (Dosificación 1 en 5)</i>	90
<i>Figura 50. Adherencia – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 5)</i>	90
<i>Figura 51. Contrastación de la hipótesis específica 1 mortero escoria</i>	92
<i>Figura 52. Contrastación de la hipótesis específica 1 mortero con relave minero</i>	92
<i>Figura 53. Contrastación de la hipótesis específica 1 mortero con relave minero</i>	94
<i>Figura 54. Contrastación de la hipótesis específica 1 mortero escoria</i>	95
<i>Figura 55. Contrastación de la hipótesis específica 1 mortero con relave minero</i>	96
<i>Figura 56. Contrastación de la hipótesis específica 1 mortero escoria</i>	97

Resumen

En la presente investigación tuvo como objetivo general evaluar cómo influye la adición de relave minero - escoria en las propiedades físico - mecánicas del mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo – 2021, en donde se ensayaron 3 dosificaciones diferentes 1 en 3, 1 en 4 y 1 en 5 adicionando al mortero con respecto al cemento en los porcentajes de 2%, 3%, 4%, 5%, 6%. Evaluándose de modo efecto del relave minero y escoria en las propiedades del mortero para ello se realizó ensayos en estado fresco como tenemos la fluidez y en estado endurecido tenemos la resistencia a la compresión y adherencia.

Para desarrollar la investigación se utilizó la siguiente metodología; el de tipo aplicada con un diseño de investigación cuasi experimental y un enfoque cuantitativo en donde el relave minero y escoria cumple un papel muy determinante en el comportamiento del mortero, la población está constituida por un conjunto de probetas cubicas y pilas de ladrillo de mortero con un total de muestras de 297 probetas cubicas y 99 pilas que fueron ensayados a los 3, 7 y 28 días.

Palabras Clave: Mortero, cemento, relave minero, escoria.

Abstract

The general objective of this research was to evaluate how the addition of mining tailings - slag influences the physical - mechanical properties of mortar for masonry buildings, Trujillo - 2021, where 3 different dosages were tested 1 in 3, 1 in 4 and 1 in 5 adding to the mortar with respect to the cement in the percentages of 2%, 3%, 4%, 5%, 6%. Evaluating the effect of the mining tailings and slag on the properties of the mortar for this, tests were carried out in a fresh state such as we have fluidity and in a hardened state, we have resistance to compression and adherence.

To develop the research, the following methodology was used; the applied type with a quasi-experimental research design and a quantitative approach where the mining tailings and slag play a very decisive role in the behavior of the mortar, the population is constituted by a set of cubic test tubes and piles of mortar brick with a total of samples of 297 cubic test tubes and 99 piles that were tested at 3, 7 and 28 days.

Keywords: Mortar, cement, mining tailings, slag.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad a nivel **mundial** los seres humanos necesitamos minerales; para nuestro día a día necesitamos por ejemplo artículos de uso diario como: computadoras, artefactos domésticos, celulares, teléfonos, automóviles, los cuales son elaborados con metales que se extraen de las profundidades de la corteza terrestre que son las minas, Así mismo estos minerales dañan el medio ambiente, lo cual genera un sub producto de barro y roca, denominado relave minero este desecho debe depositarse en algún lado una vez que se extrae del suelo. La mayoría de minas operativas en el mundo elimina los relaves en grandes depósitos abiertos ubicados generalmente entre los valles conocido como tanques de relave, la minería puede ser destructiva pero no va a desaparecer. En otros países como en Estados Unidos, la demanda de minerales ha incrementado 20 veces durante el último siglo, alcanzando 3.3 billones de toneladas de minerales, habiendo hecho esfuerzos por reducir los impactos a través de las legislaciones. (Bethany 2018)

En la actualidad, el trabajo minero afecta las áreas ya que pueden generar problemas con el impacto ambiental, en el cual surge expulsión de metales en diferentes lugares a causa de AMD, es por ello que estos productos contienen sulfuros metálicos y pirita; asimismo DAM permite la tramitación de importación o exportación que suelen darse a nivel nacional como internacional con la finalidad de obtener los procesos legalizado.

El MINEM tiene como propósito utilizar los documentos para brindar el apoyo de EIA y PAMA que suelen evaluarse conforme a la ley, estos residuos han incrementado del mismo modo que generan daños, es por ello que el contenido del mineral se ha perjudicado a lo largo del tiempo pese a los procesos tanto físico y químicos que se han utilizado con el objetivo de recuperar dichos minerales para el desarrollo de la industria y personas.

A sí mismo a nivel **nacional**, los pasivos ambientales a la fecha no se logran ser supervisado de la manera correcta ya que existe un desinterés por parte de la organización que los conforman (Calzado, 1997); es por ello que estos organismos reguladores tienen la dificultad de poder realizar adecuadamente su

labor donde suelen presentar consecuencias como falta de conocimiento, poca experiencia, dificultad de manejo de tecnologías, por lo tanto, suelen producirse la contaminación afectando el agua, suelo y aire.

La minería es muy significativa para nuestro país, por los ingresos económicos cuyo valor de exportaciones es 59.2%, ha aumentado más de 18657 millones de dólares al año y a la vez han ido incrementando hasta llegar a 62% en ciertos casos. El PBI representa 4.78%, así como también en el transcurso de los años ha obtenido un promedio de 5.42% en el Perú.

A sí mismo a nivel **regional** en las empresas con mayor producción aurífera, y también asociadas de la cámara de comercio de la Libertad (CCLL), se encuentran la compañía minera Poderosa (22.8%), Barrick Misquichilca (21.7%); a estas le sigue minera auríferas Retamas (17.8%) y compañía minera Horizonte. Gracias a la inversión que puedan realizar el sector minero en tecnologías permitirán la reducción de efectos negativos para nuestro medio ambiente de esta manera beneficiaria hoy en día a nuestra sociedad.

Por ello, planteamos el siguiente problema general y los problemas específico respectivo, como **problema general** tenemos ¿De qué manera influye el relave minero y escoria en las propiedades físicas y mecánicas del mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo 2021? Al mismo tiempo se generan tres **problemas específicos** plasmadas de la siguiente manera: **Problema específico 1**, ¿De qué manera influye el relave minero y escoria en las propiedades físicas y mecánicas del mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo 2021?; **Problema específico 2**, ¿De qué manera la adición de relave minero y escoria influirá en las propiedades en estado endurecido en un mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo 2021?

Problema específico 3, ¿De qué manera la dosificación de la adición del relave minero y escoria influye en las propiedades del mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo 2021?

Esta investigación tiene su justificación **Teórica**, es importante en la parte teórica, porque proporcionará teorías relacionadas con el tema y comparaciones de autores sobre la incorporación de relaves y residuos de horno (escoria), en la preparación del mortero, **Metodológica**, se elaboró con el fin de poder analizar

como la adición de relave minero escoria, influyen dentro de los componentes físicos y mecánicos de un mortero, las prácticas y ensayos serán realizados en los laboratorios según establece las normas técnicas peruanas (NTP). e internacionales Para ejecutar esta investigación se revisará otras investigaciones que tratan de impulsar las nuevas innovaciones de estudios en la elaboración del mortero y proponer alternativas de solución y mejora, en lo **Social**, se justifica socialmente, pues la minería en el Perú es muy resistida por el impacto ambiental negativo que generan los relaves, por otro lado, las industrias también se enfrentan a la población debido a los residuos que generan y causan malestar en la población, con este proyecto se utilizaría estos desechos para realizar morteros resistentes que permitan beneficiar a la población, con respecto a lo **Económico**, en el conocimiento del problema de la zona en estudio ya que en la investigación se presenta una alternativa de solución para los residuos generados por la minería y sector industrial, de tal manera de reducir las brechas económicas y también ambientales en la región.

De esta forma, ya identificados los problemas se logra plantear el: **Objetivo general:** Determinar la influencia del relave minero y escoria en las propiedades físicas y mecánicas del mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo 2021. Así como los **Objetivos específicos:** Determinar cómo influye la adición de relave minero y escoria en las propiedades en estado plástico en un mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo 2021. Determinar cómo influye la adición de relave minero y escoria en las propiedades en estado endurecido en un mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo 2021. Determinar cómo influye la dosificación a la adición de relave minero y escoria en las propiedades del mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo 2021.

Teniendo en cuenta las justificaciones del estudio y habiendo planteado el problema general y los problemas específicos se plantea la **Hipótesis general:** El relave minero y escoria influye significativamente en las propiedades físicas y mecánicas del mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo - 2021 Así mismo las **Hipótesis específica 1:** La adición de relave minero y escoria influye en las propiedades en estado plástico de un mortero para edificaciones albañilería, Trujillo 2021. **Hipótesis específica 2:** La adición de relave minero y escoria influye en las propiedades en estado endurecido de un mortero para

edificaciones albañilería, Trujillo 2021. **Hipótesis específica 3:** La dosificación a la adición de relave minero y escoria influye en las propiedades del mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo 2021.

II. MARCO TEÓRICO

En el presente proyecto de investigación se tomó en consideración una serie de trabajos previos que servirán para posteriores discusiones los cuales son antecedentes internacionales, nacionales, en inglés y artículos:

Como **antecedentes internacionales** tenemos a Sánchez (2019), tuvo como **objetivo** determinar la resistencia a la compresión y fluidez del mortero al 10%, 15%, y 20% de agregado fino por relave minero, La **metodología** es de tipo aplicada y diseño experimental. Obteniendo como **resultados** en los ensayos de resistencia a la compresión: 13.5 MPa, 14.8 MPa, 15.8 MPa, 13.8 MPa y fluidez tenemos 115.02%, 114.58%, 114.42%, 113.20% respectivamente. La **conclusión** es que utilizando 10% de relave minero influye positivamente de este material.

Según Juan Díez (2017), tuvo como **objetivo** determinar la resistencia a la compresión del mortero al 20% y 50% de agregado fino por escoria, la **metodología** es de tipo aplicada y diseño experimental. Obteniendo **resultados** en la compresión la muestra fue: 12.74 MPa, 40.38 MPa, 61.46 MPa respectivamente, al adicionar escoria. 20% y 50%, se obtuvieron resistencia a la compresión de: (2 días) 41.08 MPa, 25.45MPa; (7 días) 58.31 MPa, 35.65 MPa; (28 días) 78.95 MPa, 57.86 MPa respectivamente. La **conclusión** es que utilizando el 20% de escoria influye positivamente de este material.

Según Castillo (2016), tuvo como **objetivo** determinar la resistencia a la compresión y fluidez del mortero al 1%, 1.5%, 2%, 3% del cemento por nanopartículas de sílice, La **metodología** es de tipo aplicada y diseño experimental. Obteniendo **resultados** en la compresión la muestra fue: 32.40, 36.80, 44.70 N/mm² respectivamente, al adicionar nanopartículas de sílice 1%,

1.5%, 2% y 3%, se obtuvieron resistencia a la compresión de: (3 días) 19.60, 18, 16.30, 13.50N/mm² (7días) 35.80, 36.10, 34.60, 31.60N/mm² (28 días) 43.30, 41.90, 42.70, 40.10N/mm² y fluidez tenemos 119%, 122%, 123%, 129% respectivamente. La **conclusión** es que utilizando el 1.5% de nanopartículas de sílice influye positivamente de este material.

Como **antecedentes nacionales** tenemos a Namuche (2017), tiene como **objetivo** definir la resistencia a compresión del mortero a $F^c = 100 \text{ kg/cm}^2$ a una sustitución de 5% ,10% y 15% del cemento por el relave minero. La **metodología** es de tipo aplicada y diseño experimental. Obteniendo **resultados** en los resultados de compresión la muestra fue: 146.10, 165.40 y 169.24 kg/cm²; respectivamente, y al adicionar relave minero al 5%, 10%, 15%, se obtuvieron resistencias a la compresión de: (7 días) 82.28, 78.24, 115.71 kg/cm²; (14 días) 118.84, 131.09 y 125.60 kg/cm²; (28 días) 132.54, 155.13 y 169.73 kg/cm², respectivamente. La **conclusión** es que la utilización del 15% de relave minero en el mortero influye positivamente en las propiedades de compresión de este material respectivamente.

Según Gutiérrez (2018) **objetivo** definir la resistencia a compresión del concreto a $f^c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y permeabilidad a una sustitución de 5%, 10% y 15% del agregado fino por relave minero La **metodología** es de tipo aplicada y diseño experimental. Obteniendo **resultados** en los resultados de compresión fue: 105.25, 132.45 y 176.20 kg/cm²; respectivamente, y al adicionar relave minero al 5%, 10%, 15% se obtuvieron resistencias a la compresión de: (7 días) 102.30, 85.20 y 78.23 kg/cm² (14 días) 125.90, 102.35 y 87.35 kg/cm² (28 días) 179.46, 132.15 y 102.30 kg/cm² respectivamente. La **conclusión** es que la utilización del 5% de relave minero en el concreto influye positivamente en las propiedades a la compresión de este material.

Según Moya tuvo como **objetivo** de determinar la resistencia a la compresión del concreto $f^c \geq 210 \text{ kg/cm}^2$ a una sustitución del 2%, 4%, 6% de cemento por relave minero, La **metodología** es de tipo aplicada y diseño experimental. Obteniendo **resultados** en los resultados de compresión la muestra fue: 169.68, 175.94, 222.24 kg/cm² respectivamente, al adicionar escoria de soldadura de

electrodos al 2%, 4%, 6%, se obtuvieron resistencias a la compresión de: (7 días) 181.91, 192.86, 197.82 kg/cm²; (14 días) 185.03, 199.86, 216.88 kg/cm²; (28 días) 228.02, 230.05, 236.47 kg/cm² respectivamente. La **conclusión** es que utilizando del 4% de escoria de soldadura de electrodos el concreto influye positivamente en las propiedades de la compresión de este material.

Según carrillo tuvo como **objetivo** determinar la resistencia la compresión y fluidez del mortero al 8% y 16% de cemento por molusco, pata de mula y hojas de eucalipto, La **metodología** es de tipo aplicada y diseño experimental. Obteniendo **resultados** en la compresión la muestra fue: 318, 418, 423 kg/cm² respectivamente, al adicionar molusco, pata de mula, hojas de eucalipto. Al 8% y 16%, se obtuvieron resistencia a la compresión de: (7 días) 266 y 248 kg/cm²; (14 días) 366, 289 kg/cm²; (28 día) 402, 251 kg/cm² y fluidez tenemos al 8% 14.89% al 16% tenemos 14.39% respectivamente. La **conclusión** es que utilizando el 8% de molusco pata de res y hojas de eucalipto en el mortero influye positivamente en las propiedades de la compresión de este material.

Como **antecedentes en otros idiomas** tenemos a Tebogo Mashifana (2021), aimed to determine the compressive strength of mortar at 30% of cement by slag, the methodology is of an applied type and experimental design. Obtaining results in compression we have: (28 days) 32.3 MPa and (56 days) 39.7 MPa respectively. The conclusion is that using 30% slag has a positive influence on that material.

Oswaldo Paves (2016), its objective was to determine the compressive strength of the mortar at (3, 7, 28 days), mortars prepared with copper tailings, the methodology is of an applied type and experimental design. Obtaining the results in compression were: 49.0 Kgf / Cm² (3 days), 75.0 Kgf / cm² (7 days), 148.0 Kgf / cm² (28 days) respectively. Conclusion is that using tailings at 28 days it reaches 148.0 Kgf / cm², positively influencing this material.

Como **artículos científicos** tenemos Ana Osorio (2018), tuvo como **objetivo** determinar la resistencia a la compresión del mortero al 4% del cemento por nanopartículas industriales de dióxido de silicio, La **metodología** es de tipo

aplicada y diseño experimental. Obteniendo **resultados** en la compresión la muestra fue: 26.7, 30.5, 36.8 MPa respectivamente, al adicionar nanopartículas de silicio 4%, se obtuvieron resistencia a la compresión de: (3 días) 27.2 MPa (7 días) 34.5 MPa (28 días) 40.8 MPa respectivamente. La **conclusión** es que utilizando el 4% de nanopartículas silicio influye positivamente de ese material.

Según Romero Huayta (2020) tuvo como **objetivo** determinar la resistencia a la compresión del concreto al 5%, 10%, 25%, 50% de agregado fino por relave minero La **metodología** es de tipo aplicada y diseño experimental. Obteniendo **resultados** en la compresión la muestra fue: 355.70, 391.84 y 392.81 Kg/cm² respectivamente, al adicionar relave minero al 5%, 10%, 25% y 50%, se obtuvieron resistencia a la compresión de: (7 días) 340.66, 334.39, 278.05 y 235.92 Kg/cm² (14 días) 383.83, 377.08, 344.73 y 273.34 Kg/cm² (28 días) 384.72, 381.45, 346.21 y 286.71 Kg cm² respectivamente. La **conclusión** es que utilizando el 5% de releve minero influye positivamente de ese material.

Según Andrés Ortega (2019) tuvo como **objetivo** determinar la resistencia a la compresión del mortero al 0.5%, 1%, 3% del cemento por fibras de aserrín La **metodología** es de tipo aplicada y diseño experimental. Obteniendo **resultados** en la compresión la muestra fue: 31.2, 34.6, 38.2 MPa respectivamente, al adicionar fibras de aserrín 0.5%, se obtuvieron resistencia a la compresión de: (3 días) 24.5, 25.1, 14.2 MPa (14 días) 32.3, 26.5, 13.2 MPa (28 días) 36.1, 34.2, 12.5 MPa respectivamente. La **conclusión** es que utilizando el 0.5% de fibras de aserrín influye positivamente de ese material.

Como **bases teóricas** relacionada a las variables tenemos lo siguiente:

Como **variable independiente** tenemos relave minero y escoria, como **variable dependiente** tenemos el mortero.

Como **variable independiente** tenemos relave minero y escoria: **Relaves**. Son los residuos minerales sólido que se encuentra entre la arena y limo en su tamaño teniendo como resultado de proceso de concentración las cuales son procedentes, trasladado o acumulados como fango; y esto en un primer momento no tienen ningún valor monetario.

Figura 1: Relaves minero

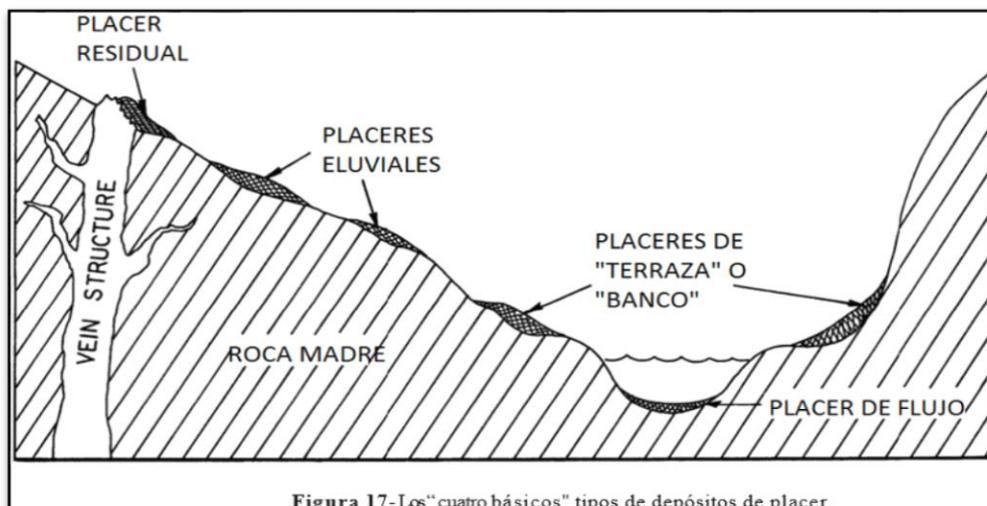


Fuente: Fundación Terram

Los Relaves de Placeres o Lavaderos. Estos se producen por aquellos limpiadores de elementos de oro y poco de limpiadores de estaño; es un material que su cascajo es grueso y esta carente de nutrientes y consecuencia de ellos no está apto para crear suelos.

Los problemas ambientales incluyen dificultades de sedimentación y reforestación en los riachuelos las cuales son delimitadas para estos materiales, ya que la gran preocupación que se tiene hoy en día en nuestra selva peruana es los residuos de mercurio sea en grandes o pequeñas cantidades que estarían contaminando dicho sector.

Figura 2. Relaves de Placeres o Lavaderos



Fuente: metallurgist.com/metalurgia/geología

Relaves de Jig: estos son procedentes por **disgregación** gravimétrica, combinándose de manera habitual con la pulverización de aurea, estas son diferentes al tamaño ya que son más grandes que los relaves de flotación, teniendo su similitud en lo demás.

Relaves de Cianuración con Aglomeración y Peletización, estos se producen siendo causa de la amalgamación en forma significativa en oro, fundamentalmente en ejecuciones chicas a lo largo de la costa. Así mismo son pellets que miden de uno a dos centímetros y son aligerados en etapa semiseco.

Progreso Histórico de la Tecnología de Relaves. En el año 1890 ocurrieron dos importantes desarrollos: la entrada del cianuro para la extracción de oro y el desarrollo de la «flotación». Y al mismo momento lugares mineros antiguos empezaron su apogeo en diferentes partes del mundo.

Con la flotación se produjo mayores cantidades de relaves compuestos por arena de dimensiones finas y pequeñas partículas (lamas). Por tal motivo estas prácticas han transcurrido durante varios años si modificarse en ningún aspecto causando que estos relaves sean depositados en grandes longitudes en lagos y riachuelos.

Los equipos modernos industrializados de movimientos de tierra de aquellos tiempos hicieron posible que las presas de tierras convencionales sean útiles para acumular relaves para diferentes trabajos mineros de esta época. De esta manera han traído como consecuencia variedad de formas para la construcción manual poniendo de nombre como el método de «aguas arriba», que viene hacer el almacén de dique bajo que se llena con relaves que se va acumulando de forma manual y consiguiendo elevarse gradualmente mediante la edificación de bermas bajas arriba y en la parte posterior del dique de dicho nivel que le antecedió.

Actualmente aún permanece la utilización de este procedimiento manual de construcción. Cuando se produjo la abertura causados por un sismo de la presa de relaves en Chile en 1928 específicamente en Barahona se abandonó este método y se reemplazó utilizando un método más estable de aguas abajo que usando lo Ciclones permitía la separación del flujo de fragmento de volúmenes gruesos para la obra de la presa

Hoy en día los diversos problemas ambientales en cuanto a la contaminación del agua superficial y subterránea están relacionados por el manejo de los relaves en Europa y Norteamérica. Para la destrucción del cianuro utilizando las nuevas tecnologías de tratamiento se ejercen generalmente en procedimientos de oro que echan el agua de la planta en riachuelos que se encuentran en el entorno

En la actualidad hay muchos avances importantes de dicho progreso de recubrimiento de materiales sintéticos que desean reducir la penetración, no obstante, el traslado de la tecnología de capas para rellenos de tierra y para los residuos peligrosos aún no compensa el conjunto de los tipos especiales que demandan los almacenamientos de relaves

Se produjo modificaciones de manera revolucionaria en los años 1990, teniendo como su aumento en el reconocimiento de los depósitos relaves que su efecto a largo plazo repercute tanto en el ambiente, la seguridad y la salud ya que estas partículas pueden ser llevadas en el viento y aspiradas por los niños, como puede ser el plomo.

El drenaje o derrame ácido de sólidos de roca o ARD (Acid Rock Drainage), comúnmente conocido así, es un duro problema ya que es una época de ácido y metales agregados en el procedimiento debido a la oxidación de los minerales sulfurados que pueden estar en los relaves y superficies exteriorizadas a las minas. Teniendo singularidades notorias para el organismo que esta mineralizado y dificultoso de popularizar, su complicada evolución bioquímica así también físico-química ha sido reconocida en estos últimos tiempos, sino la variedad metodologías prácticas para comprobar el inconveniente hasta el momento no han alcanzado ser indiscutiblemente justificados en la práctica

La atenuación de ARD en su tecnología aún existe en su infancia y se despliegan cada materia específica para las soluciones; además todavía se reconoce que la aplicación de estos argumentos no puede postergar hasta el cierre y dejarlo, también como dejadez del depósito, puesto que las condiciones de mitigación son incongruentes con las medidas que coexistan. Por el contrario, el Diseño para el cierre tiene medidas que pueden ser integradas desde el comienzo de las etapas de planeamiento de relaves, siendo más específicos y precisos cubriendo la permanencia física y química desde el inicio de relaves continuando con su vida obrante hasta mucho más allá de la clausura de la mina

Conducción de relaves en el Perú

En el Perú hay excepciones, pero aún prevaleció anteriormente hasta 1940 el modelo de la técnica de disposición de relaves, esto se entiende que aún se depositan cerca de corrientes de agua. Por la cual se describe que algunos tipos de descargas de relaves van directamente a los ríos, lagos y playas

No obstante, hoy en día las minas han montado represas de relaves para evitar la contaminación de los ríos, las cuales han sido muy exitosas. Esta propuesta se puede apreciar que las minas de los Andes tengan un tremendo desafío, en donde se puede apoyar con enormes topográficos que normalmente no se encuentra en el Himalaya. Los métodos de construcción de represas para relaves y pequeñas minas subterráneas, están delimitados debido a que es muy limitados los quipos de movimientos de tierra de gran capacidad

Los conocimientos de diseño de las represas para relaves son por poco absolutamente prácticas y originales de todas las que son manipuladas en la explotación minera con anticipación a la extensa modificación de conocimiento geotécnico e hidrológico contribuyendo por los métodos de proyecto de presas de H₂O.

En la actualidad como costumbre las prácticas de las presas de relaves proceden a analizar casos exagerados que poseen tiempos que se repiten posiblemente algunas cortas decenas de años, con la comprensión de que algunas minas de que la apoyo para evitar las inundaciones no es de urgencias en las cuales los climas secos y que los terremotos son bastante casuales para mantener la atención y proporcionar mucho cuidado

La experiencia universal referente a salvaguardia en presas de relaves que pretenden un proyecto para asuntos extremados, suponiendo que muchos cientos o miles de años hubo intervalos de acontecimiento (para definir la enumeración de los conceptos del «terremoto máximo creíble» y la «precipitación máxima probable») son grandemente ignorados. Ocasionando como consecuencia fallas hidrológicas y fallas sísmicas con la probabilidad que tenga como repercutiendo en la quebradura de diversas presas de relaves en el Perú, quedando en conocimientos enormes pérdidas de vida

Sin embargo, simultáneamente muchas minas en el Perú en el momento actual prácticas originales de condiciones de relaves, tal como el relleno subterráneo, procedimiento de desecho espesados y capacidad de relaves deshidratados; estos procedimientos ostentan abiertamente de las opciones de los rellenos de relaves habitual son prácticas y potenciales del Perú.

Es conveniente descifrar e explicar estos objetivos de la protección ambiental en el entorno de estas realidades; al nivel de la tecnología de manipulación de relaves del Perú, la garantía del medio ambiente es de fundamental provecho para la salud humana y la protección. Es necesario aprobar las prácticas y procedimientos de ingeniería para ofrecer amparo frente a la baja de vidas ocasionado por las fallas de los depósitos de relaves junto con la urgencia de conservar los relaves y el agua de transcurso fuera de los riachuelos y ríos no sólo durante el proceso de la ejecución de la mina sino por un tiempo indefinido posterior a su cierre.

Objetivos en la construcción de relaveras. Antes de plantear los objetivos pasaremos a definir las fases de tiempo que se empleara durante la instalación:

- **Construcción.** Se puede decir que es el progreso de un almacén de relave implica siempre, un significativo parte de avance de la obra; no obstante, la cual significa que estas labores pueden continuar en el proceso de la existencia para la instalación, este momento en la «construcción» son cuando las actividades prioritarias anteriores dan al inicio la concentradora. Estos impactos ambientales en tanto lo que dure la época pueden adjuntar todo lo importante del aire (polvo) así también lo importante del agua (derrames de sedimentos), ya que estos pertenecen a un entorno habitual a todos los demás aspectos del progreso inicial de una mina.

Figura 3. Construcción de poza de relave



Fuente: tdm.com.pe/soluciones-presas-y-pozas

- **Operación.** Esta etapa inicia y finaliza con la descarga de los relaves en las subestructuras; por la cual esta permanencia es prácticamente determinada por la duración de la labor en la mina, siendo en esos mismos momentos empoderadas por factores económicos, tanto como costos de los metales, y almacenamientos geológicos. Estas etapas comunes de trabajo de un almacén van de 10 a 20 años, sin embargo, algunos están aún operando posteriormente de transcurrir más de 90 años.

Figura 4. Pozas de relave en funcionamiento



Fuente: Horizonteminero.com

- **Cierre.** Esta fase de cierre tiene su inicio al darle culminación a los trabajos con la concentradora y de la descarga de relaves, estos lapsos de duración van construyendo instalaciones adicionales la cual se puede utilizar para lograr la estabilidad física o química en tiempos muy prolongados (ejemplo zanjas, conductos permanentes de derivación de agua) también se da comienzo a la naturaleza (ejemplo. Colocando tierras de cultivo y también su siembra).

En esta etapa de cierre se necesita un seguimiento de estas medidas adicionales durante el tiempo que se requiera para certificar su buen funcionamiento la cual se puede ir cambiando y modificando cuando sea necesario; es decir, la duración del tiempo de cierre puede ser de 2 a 30 años; se puede observar normalmente es de 5 a 10 años dependiendo su dificultad y las necesidades de los técnicos de las medidas de cierre y seguimiento pertinente

Figura 5. Cierre de pozas de relaves



Fuente: tdm.com.pe/soluciones-presas-y-pozas

- **Post-cierre.** Se le conoce como abandono tiene su inicio después de la triunfante culminación de las medidas de cierre la cual se puede alargar el tiempo que sea pertinente para se dé la estabilidad física y química de las pozas de relaves permitiendo observar que esté asegurada.

Con estas etapas que hemos mencionado anteriormente las medidas del manejo de relaves pueden ser determinados estrictamente de la siguiente manera: Los depósitos de relave deben tener buena estabilidad física la cual permitirá que

este seguro durante todo el proceso de operación, durante la fase de cierre y todo el proceso de post-cierre, también se de garantizar la seguridad poblaciones del entorno que estén afectadas, frente a los procesos físicos de una alteración o falla en el depósito, la cual debe ser prioridad en todo momento. También para ciertas medidas de moderación ambiental se puede iniciar pequeños problemas por motivos a los requerimientos de la estabilidad física.

Las prioridades para el manejo de relaves son objetivos que se necesitan trabajar que pueden ser inadmisibles de responder ante las necesidades en cualquier momento dado. Por tal motivo se forma un conjunto de discernimientos sólidos por consiguiente las alternativas, métodos, técnicas y propósitos específicos pueden ser evaluados.

Se entiende que los residuos de la minera se consiguen separar en desechos históricos de minas (relaves, rocas de desecho) y residuos de la minera actual. Los minerales sulfurados en los residuos de las mineras específicamente la pirita (FeS_2) y pirrotita (Fe_{1-x}S), se oxidan con la unión con el aire y después con el agua pueden realizar ácidos; comúnmente son conocidos como drenaje ácido de minas (Nehdi y Tariq, 2007).

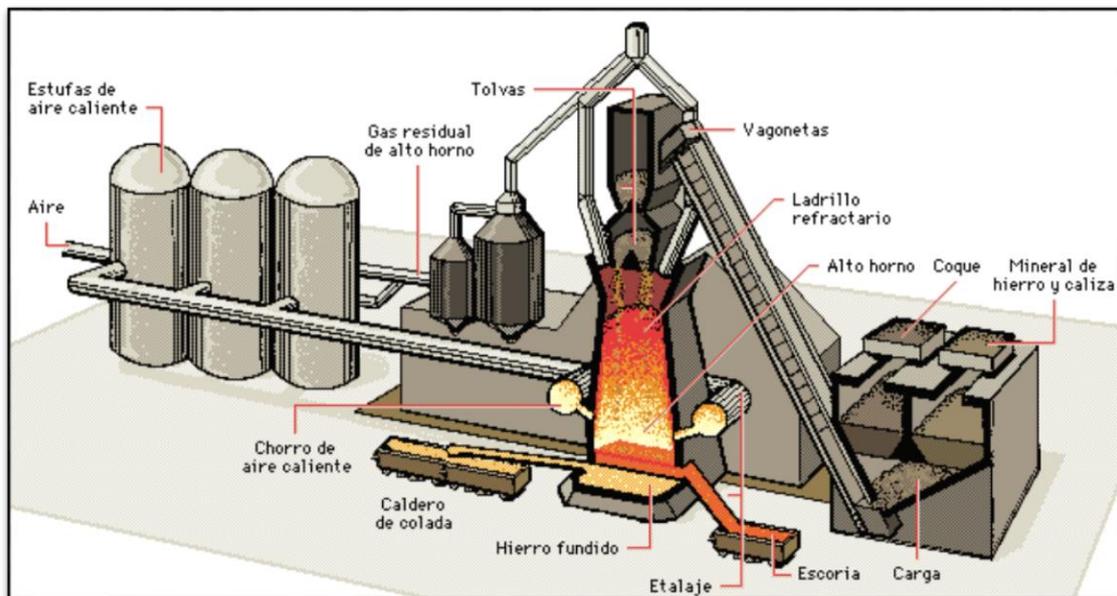
Las labores mineras de todo el planeta provocan una cantidad considerable de desechos sulfurosos y estas labores puede exponer el mineral con el medio ambiente (Méndez-Ortiz et al., 2007).

También se puede decir que es el material sacado en proceso de minado para tener acceso al sólido cuando son llevados al en sumas mínimas a la superficie. Por lo general se realiza a tajo abierto, todo este desmonte es más grueso desde los tamaños de un metro y medio hasta 0.5um, asimismo, este tipo minado que pertenece a una elaboración mayor siendo consecuente el desmonte sería mucho más.

La escoria. Son los residuos de la fundición de la mena de la purificar los metales. Se puede estimar como una mezcla de óxidos metálicos; también puede incluir sulfuros de metal y átomos de metal en forma de elementos. Aunque la escoria suele emplearse como un instrumento de anulación de residuos en la fundición de los metales, también puede aprovechar para otros fines, como cooperar para otros fines, como ayudar en la verificación de la

temperatura durante la fusión y disminuir la reoxidación de los metales líquidos al termino antes de pasar al molde. Naturalmente los minerales como el hierro, el cobre, el aluminio y otros metales se encuentran en estados contaminados, a menudo oxidados y mezclados con silicatos con otros metales. Mientras la fundición, cuando la mena este sujeto a altas temperaturas, estas impurezas se desagregan del metal fundido y se pueden retirar. La colección de compuestos que se retira es la escoria. La escoria tiene muchas utilidades comerciales y escasamente se desecha. A menudo se vuelve a emplear para separar algún otro metal que contenga. Estos residuos son un subproducto del derretimiento de la mina para purgar los metales, siendo resultado del refrescamiento de despojos fundidos procedentes de la fusión de agrupados de metales primordiales. Los desechos de fusión consiguen contener metales libres o óxidos metálicos tales como arsénico, cadmio, y plomo en agrupaciones potencialmente tóxicas.

Figura 6. Extracción de la escoria



Fuente: Siderurgia Sevillana S.A.

Figura 7. La escoria



Fuente: Siderurgia Sevillana S.A.

Usos la escoria posee varios usos comerciales y escasamente se vota. A menudo se vuelve a reusar para separar a otros metales que contenga. Los restos de esta recuperación se pueden utilizar como balasto para el ferrocarril y como fertilizante.

Variable dependiente tenemos el mortero, principales conceptos teóricos:

Tecnología del mortero: en la ingeniería civil, los morteros por otra parte también se le podría tratar como una especie de concreto, que lo único posee es agregados finos, pero que en sus elementos es básicamente igual que el concreto, no ha acostumbrado ser idéntico grado de desarrollo práctico, o por lo menos ha sido considerado indebidamente clase inferior, a pesar de ser muy útil y de las muchas variedades de usos en las obras.

Concepto de mortero se define de manera general que es toda mezcla de cemento + arena + agua, el cual puede tener una función estructural, o no tenerla, los pañetes, por ejemplo, no poseen función estructural; los morteros usados en mampostería si poseen función estructural.

Mezcla de uno o más conglomerantes inorgánicos, áridos, agua y a veces adiciones y/o aditivos. (Moreno Z, 2015), sabemos que se localizan totalmente mezclado y listo para su preparación.

Para la preparación del mortero asignado a obras de albañilería, se considerará las Normas NTP 399.607 y 399.610. Se puede utilizar los componentes: Materiales aglomerantes del mortero pueden ser: Cemento Portland o cemento adicionado normalizados y cal hidratada normalizada de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas correspondientes.

Figura 8. Consistencia de la mezcla de mortero



Fuente: NTP.334.003-2008

Tipos de mortero. Dentro del sector construcción existen varios tipos de mortero que se emplean según la demanda y función como son:

Mortero de cal: Es una modelo de mortero mezclado de cal, como arenas globales y agua, es un modelo de mortero más antiguo y conocido que data del siglo IV AC y era utilizado en la antigua roma y greca.

Mortero de yeso: llamado así, porque es a base de yeso, arena y agua, el cual no se utiliza para levantar muros de albañilería; se emplea mayormente para fijar elementos en obra.

Mortero bastardo: mortero yeso y cal o mortero cal y cemento.

Mortero de cemento portland: viene hacer una mezcla de cemento, arena y H₂O que posee una gran resistencia y rapidez en secarse y endurecerse, es escasamente flexible y puede agrietarse con facilidad.

Aplicaciones de los morteros: Morteros de albañilería: obras de fábrica. Suelen ser de cemento portland o bastardos (cemento y cal), Revestimientos continuos: Enfoscados y monocapa, Pavimentos continuos: Morteros modificados y porosos, Pastas niveladoras: capa de nivelación para colocación de solados y paso de instalaciones, Material de agarre: revestimientos discontinuos, Protección pasiva: morteros ignífugos, Productos prefabricados: baldosas hidráulicas, “piedras artificiales”, adoquines, bloques para fábricas, etc.

Figura 9. Aplicaciones de los morteros



Fuente: NTP.334.003-2008

Tabla 1: Dosificaciones del mortero arena - cemento

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.				USOS
TIPO	CEMENTO	CAL	ARENA	
P1	1	0 a 1/4	3 a 3 1/2	Muros portantes
P2	1	1 a 1/2	4 a 5	Muros portantes
PN	1	-	hasta 6	Muros no portantes

Fuente: NTP 399.607-2018

Tabla 2: Tipos de cementos y sus aplicaciones

TIPO I	Se utiliza de modo general y se aplica cuando no se necesita propiedades y características especiales.
TIPO II	Es de uso general y se aprovecha cuando es fundamental la protección contra el ataque moderado de sulfatos y en casos donde limitan las especificaciones del calor de hidratación.
TIPO III	Se realiza en altas resistencias a tempranas edades, a 3 y 7 días: su utilización se debe a necesidades específicas de la construcción en obras civiles.
TIPO IV	Este tipo de cemento se emplea por necesidad de obra, y se trabaja a hidratación de calor bajo.
TIPO V	Se utiliza para construcciones en general de tipo masivo, como por ejemplo canales de riesgo, cimentaciones, etc.

Fuente: RNE

Clasificación de los agregados. Se clasifican según el tipo de gradación como agregados finos y agregados gruesos.

Agregado fino. Es la arena gruesa natural, libre de materia orgánica y sales, menciona que son partículas provenientes de la desintegración natural o artificial, que pasa el tamiz 3/8". Requisitos granulométricos: El agregado fino deberá estar graduado dentro de los límites especificados en la norma NTP 400.037

La Norma Técnica Peruana (NTP) 400.037 (2014, p. 8), establece que se considera como fino a un agregado si su granulometría es de forma continua, es decir que al pasar los tamices el retenido total de los agregados deben de ser similares en su gran totalidad, También no debe de ser retenido más del 45% dentro de dos mallas continuas, según lo establecido en el módulo de fineza, el fino debe estar mayor que (2.3) pero menor que (3.1). Esto proporcionara un concreto de mejor manejabilidad y poca segregación.

Por lo tanto, la NTP nos indica que el agregado fino tiene que cumplir con lo establecido en la NTP, además es fino si logra pasar por tamiz (3/8), es retenido en tamiz, 200.

Peso unitario. Es lo que logra alcanzar cierta cantidad de volumen unitario, viene siendo el producto de su peso de la prueba en estado seco por el opuesto del volumen del recipiente se expresa en Kg / m³, el peso unitario va depender de sus condiciones que tiene los agregados como, el tamaño la forma su granulometría también el contenido de su humedad además de otros factores externos como su grado de compactación propuesto.

Peso específico. Viene siendo la relación que existe del volumen con respecto a la cantidad del material, es diferente con el peso unitario debido a que no toma en consideración su volumen que llena los vacíos en el material, es primordial tener este valor para poder realizar nuestras dosificaciones en las mezclas y comprobar que el agregado corresponde a nuestro material y tiene el peso requerido.

Contenido de humedad. Viene a ser la porción de agua contenido en el árido fino, es primordial su conocimiento de su exacto valor (porcentaje de masa) según la proporción de agua que existe su contenido de humedad cambia en el concreto.

Otra definición es la diferencia del peso en estado natural y su peso obtenido luego de haber secado dentro del horno durante (24 horas.), esto dividido con el peso natural del material todo esto multiplicado por 100.

Absorción. Cuando una arena fina puede lograr absorber el agua al entrar ponerse en contacto con él, esto influye mucho para poder determinar la cantidad de agua para estimar la relación exacta de agua/cemento dentro del concreto. También se establece como la diferencia entre el peso de un material superficialmente que está seco con el peso del material que se ha secado en un horno por (24 horas), todo dividir con el peso seco y multiplicado todo por 100.

Granulometría. Que es la ordenación de partículas por su tamaño conformada por una masa de agregados, mediante análisis granulométrico que consiste en la medición de los granos de una forma sedimentaria (Martinez, 2017).

Tabla 3: Requisitos Granulométricos del agregado fino

Malla	% Que pasa
3/8"	100
N°4	95 - 100
N°8	80 - 100
N°16	50 - 85
N°30	25 - 60
N°50	10 - 30
N°100	02 - 10

Fuente: NTP 400.037

Módulo de finura. Viene siendo el índice que va servir para poder clasificarlos a nuestros agregados de origen pétreos según su estado granulométrico, se emplea para controlar las uniformidades de los agregados. El reglamento establece No puede quedarse retenido más del 50% de arena entre dos mallas consecutivas. El módulo de finura estará comprendido entre 1,6 y 2,5. El porcentaje máximo de partículas quebradizas será: 1% en peso. No deberá designarse arena de mares.

Tabla 4: Límites permisibles para el agua de mezcla y curado

DESCRIPCIÓN	LIMITE PERMISIBLE	
Sólidos en suspensión	5000 ppm	Máximo
Materia Orgánica	3 ppm	Máximo
Alcalinidad (NaCHC03)	1000 ppm	Máximo
Sulfatos (ión SO4)	600ppm	Máximo
Cloruros (ión CL-)	1000ppm	Máximo
PH	5 a 8	Máximo

Fuente: NTP 339.088

En estado fresco: una vez mezclado y amasado el mortero, su duración varía de acuerdo con el tiempo de fraguado requerido por la proporción que integra la mezcla, así como por la temperatura, humedad, etc. En esta etapa el mortero es plástico y trabajable, lo que permite su puesta en obra. Superada esta fase el mortero endurece hasta consolidarse. Por ello, es preciso diferenciar diversas propiedades y exigencias en función del estado en que se encuentre el mortero.

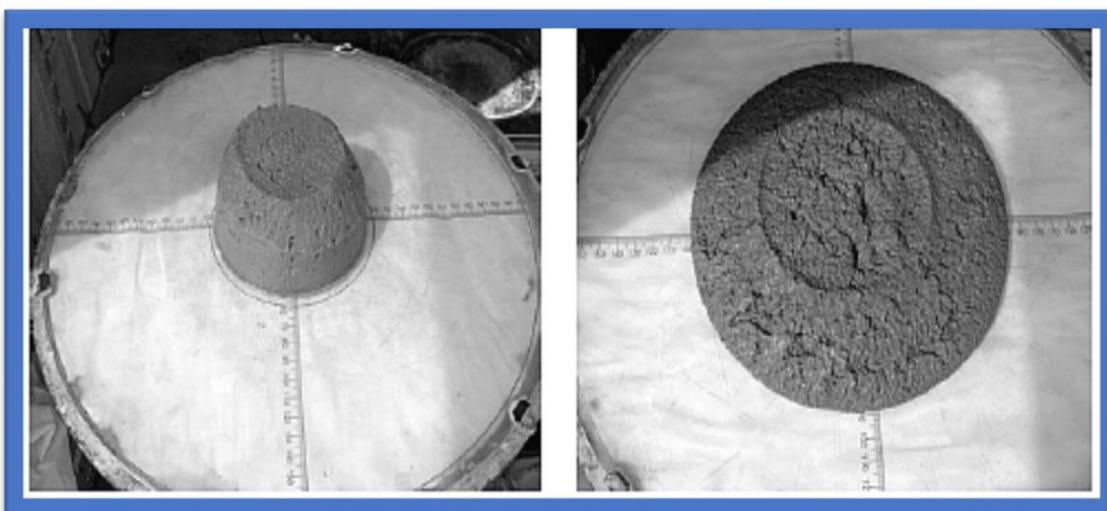
Propiedades y características del mortero: Fluides de mortero (NTP 334.057:2011). Es un parámetro de la relación agua/cemento, la cual es un indicador de la trabajabilidad.

La fluides inicial es una propiedad del mortero medida en laboratorio que indica el aumento porcentual en el diámetro de la base de un cono truncado de mortero, cuando éste se coloca sobre una mesa de flujo, levantándolo mecánicamente 12,5 mm y dejándola caer 25 veces en 15s. **(ASTM C270, 2010)**

Según la norma NTP 334.057, para morteros de pega de mampostería se debe usar una fluides entre 100% a 120% como se puede observar en la Tabla, con la finalidad de que la mezcla se distribuya de manera uniformemente sobre la

superficie de las unidades de albañilería, siendo este de consistencia media (plástica), de lo contrario el mortero de pega será de consistencia seca, lo cual generaría que el mortero no se distribuya de manera uniforme en sobre la unidad de albañilería dando paso a la formación de espacios vacíos y cangrejas, lo cual debilitaría la resistencia del muro portante, y si la mezcla es muy fluida sería perjudicial para la trabajabilidad del mortero además se generaría pérdida de mezcla por desborde, y además generaría la formación de poros en el mortero disminuyendo la resistencia del muro.

Figura 10. Fluidez de mortero



Fuente: NTP 334.057

Tabla 5: Fluidez recomendada para morteros

Consistencia	Fluidez (%)	Condiciones de colocación	Ejemplos de tipos de estructura	Ejemplos de sistemas de colocación
Dura (seca)	80-100	Secciones sujetas a vibración	Reparaciones, recubrimiento de túneles, galerías, pantallas de cimentación, pisos.	Proyección neumática con vibradores de formaleta.
Media (plástica)	100-120	Sin vibración	Pega de mampostería, baldosines, pañetes y revestimiento.	Manual con palas y palustre.
Fluida (húmeda)	120-150	Sin vibración	Pañetes, rellenos de mampostería estructural, morteros de autonivelantes para pisos.	Manual, bombeo, inyección.

Fuente: NTP 334.057

Resistencia a la compresión. Fundamentalmente lo más relevante del concreto dentro de una obra civil, se utiliza para determinar que la mezcla a ensayar y cumpla con los requerimientos deseados, y conseguir la resistencia especificada en los diseños de mezcla, (esfuerzo máximo de compresión féc.) (Huamani y Paucar, 2018).

Los especímenes de mortero deberán ensayarse dentro de la tolerancia permitida prescrita (ASTM C109).

Figura 11. Resistencia a la compresión de mortero



Fuente: ASTM C109

Tabla 6: Tolerancias permisibles según la edad de prueba

Edad de prueba	Tolerancia permisible
3 días	± 1h
7 días	± 3h
28 días	±12h

Fuente: ASTM C109

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

Tipo de investigación. Aplicada debido a que se emplea los conocimientos obtenidos de diferentes estudios ya realizados y que se busca diseñar un mortero para edificaciones de albañilería confinada. Según Muños (2015, p. 142) la investigación aplicada tiene como objetivo o busca la aplicación de conocimientos adquiridos sin embargo, esto no le hace menos meritoria con respecto a los demás, tanto como la investigación teórica y la aplicada de los conocimientos encontrados por la ciencia pura o teórica valoramos el valor de ella.

Diseño de la investigación. Cuasi experimental ya que en esta investigación solo se manipula la variable independiente ya que no se tiene control total sobre el criterio empleado. Según UNICEF (2014, P. 1), los cuasi experimentales contractan hipótesis causales, que hay una intervención y se comprueba a través de un tratamiento y carece de distribución aleatoria llevándose una selección por los protagonistas. Y según Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 151), menciona que un diseño cuasi experimental es aquel que se manipula deliberadamente por lo menos una variable independiente para poder apreciar su efecto sobre las demás variables dependientes, la diferencia del experimental es que los cuasi experimentales los grupos de especímenes ya están conformados antes del experimento

La investigación es de **nivel explicativo** por que se demuestra los resultados con ensayos y esto nos permite explicar de manera clara y concisa la influencia que tiene el relave minero y la escoria en el mortero. Según Muños (2015, p. 85) menos mencionada que el nivel de investigación explicada es más profundo por lo tal motivo se debe contar con altos niveles de estudio y con abundante información para poder describir los comportamientos y atributos de lo estudiado.

La investigación es de **enfoque cuantitativo**, debido a que emplea la recopilación de la información con el fin de poder demostrar la hipótesis, teniendo como apoyo un tipo de medición y/o resultado numérico, además también cierto análisis del tipo estadístico, con lo que se va crear los modelos de conductas y

también poder comprobar la teoría 'luego de adicionar el relave minero y la escoria.

El siguiente enfoque se considerará como Cuantitativo, debido a que las conclusiones se conseguirán del informe de los laboratorios, también se encaminara en verificar la hipótesis que se planteó con la recopilación de informes de la medición obtenida en números.

3.2. Operacionalización de Variables

Variables. Una variable viene a ser cualquier elemento, persona, objeto e institución, a la cual se pueda manipular, poder cambiar sus características, además lograr medir sus diferentes factores que se produce en la investigación, es decir vienen siendo juicios que podrán dar forma a nuestra hipótesis en estudio, (Metodología de la investigación, 2013)

En este proyecto del estudio se tomará en consideración la relación que hay entre las variables así determinar qué tipo son. Pero los más estudiados y más significativos dentro de la investigación son las variables independientes y dependientes.

Variable independiente. Según Hernández Sampieri y otros, (2014 p.5.). Este tipo de variables no dependen de otras variables para existir, es decir simplemente se estudian su capacidad de poder influir e incidir además de lograr afectar a la otra variable. Se considera como un fenómeno para investigar también se identifica como su causa o un antecedente. En la actual investigación nuestra variable independiente será, la adición de relave minero y escoria.

Variable dependiente. Son las variables que dependen de la otra variable, podemos decir que se hallan condicionadas para su estudio. Es decir, mi variable dependiente quedara afectada al realizar algún tipo de modificación o alteración a mi variable independiente (Metodología de la investigación, 2013). Por lo tanto, dentro del estudio en esta investigación la variable dependiente vendrá siendo las propiedades físicas como mecánicas del mortero para edificaciones de albañilería.

Operacionalización de variables. El enfoque de Operacionalización de variables según Kaseng y Guillen:

La finalidad es averiguar como una variable independiente logra afectar o variar la variable que es dependiente, es decir operacionalizar se entiende como un desarrollo que logra una descomposición deduciendo a otros elementos que se encuentran dentro de la investigación. (2014, p.75).

Se estudiará al elemento independiente lo cual al lograr adicionar en la variable dependiente se investigará todos los pasos y/o efectos que va a generar con respecto a sus elementos físicos y/o mecánicos de un concreto $f'c= 210\text{Kg /cm}^2$

3.3. Población, muestra y muestreo

Población. Según Niño (2011) sostienen que "la población es el conjunto de sujetos que son motivo de estudio" (p. 56).

La población del proyecto de investigación está conformada por los morteros modificados fabricados.

Muestra. Al respecto Niño (2011) sostiene "la muestra está integrada por el conjunto de grupos de objetos y/o sujetos que provienen de la población este grupo tiene como finalidad estar acorde a las especificaciones en la siguiente investigación " (p. 56).

La muestra está conformada por las probetas cúbicas que se detallan a continuación:

Tabla 7: Muestras De Probetas Cúbicas De Mortero Para Resistencia a la Compresión

MUESTRAS DE PROBETAS CÚBICAS DE MORTERO PARA RESISTENCIA				
TIPO DE MUESTRA / EDAD	3 DIAS	7 DIAS	28 DIAS	TOTAL
DOSIFICACION 1:3				
MORTERO PATRÓN	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 2% DE ESCORIA	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 3% DE ESCORIA	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 4% DE ESCORIA	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 5% DE ESCORIA	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 6% DE ESCORIA	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 2% DE RELAVE MINERO	3	3	3	9

MORTERO PATRÓN + 3% DE RELAVE MINERO	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 4% DE RELAVE MINERO	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 5% DE RELAVE MINERO	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 6% DE RELAVE MINERO	3	3	3	9
DOSIFICACION 1:4				
MORTERO PATRÓN	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 2% DE ESCORIA	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 3% DE ESCORIA	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 4% DE ESCORIA	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 5% DE ESCORIA	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 6% DE ESCORIA	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 2% DE RELAVE MINERO	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 3% DE RELAVE MINERO	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 4% DE RELAVE MINERO	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 5% DE RELAVE MINERO	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 6% DE RELAVE MINERO	3	3	3	9
DOSIFICACION 1:5				
MORTERO PATRÓN	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 2% DE ESCORIA	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 3% DE ESCORIA	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 4% DE ESCORIA	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 5% DE ESCORIA	3	3	3	9

MORTERO PATRÓN + 6% DE ESCORIA	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 2% DE RELAVE MINERO	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 3% DE RELAVE MINERO	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 4% DE RELAVE MINERO	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 5% DE RELAVE MINERO	3	3	3	9
MORTERO PATRÓN + 6% DE RELAVE MINERO	3	3	3	9
CANTIDAD TOTAL DE ESPECÍMENES				297

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8: Unidades Muestrales para medir la fluidez

TIPO DE MUESTRA / EDAD	DOSIFICACION			TOTAL
	1:3	1:4	1:5	
DOSIFICACION 1:3				
MORTERO PATRÓN	4	4	4	12
MORTERO PATRÓN + 2% DE ESCORIA	4	4	4	12
MORTERO PATRÓN + 3% DE ESCORIA	4	4	4	12
MORTERO PATRÓN + 4% DE ESCORIA	4	4	4	12
MORTERO PATRÓN + 5% DE ESCORIA	4	4	4	12
MORTERO PATRÓN + 6% DE ESCORIA	4	4	4	12
MORTERO PATRÓN + 2% DE RELAVE MINERO	4	4	4	12
MORTERO PATRÓN + 3% DE RELAVE MINERO	4	4	4	12
MORTERO PATRÓN + 4% DE RELAVE MINERO	4	4	4	12
MORTERO PATRÓN + 5% DE RELAVE MINERO	4	4	4	12
MORTERO PATRÓN + 6% DE RELAVE MINERO	4	4	4	12
CANTIDAD TOTAL DE ESPECÍMENES				132

Fuente: Elaboración propia.

Muestreo. Según Niño (2011) señala que “el muestreo se define como la técnica mediante el cual se calcula la muestra de la población” (p. 57).

El muestreo será de tipo **no probabilístico** de tipo **intencional**, debido a que la muestra está delimitada por el investigador, es decir, no se escogió al azar. Se elaboró las probetas cúbicas necesarias sin un muestreo estadístico.

3.4. **Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

Técnica. Niño (2011) afirma que se entiende como la función que envuelve la investigación, son nombrados asimismo métodos o como el instrumento que se utilizara a la investigación” (p. 30).

Según Niño (2011) afirma que “la observación nos autoriza tener entendimiento del mundo cotidiano y evitar sus riesgos y proveer sus necesidades” (p. 62).

La técnica aplicada en este proyecto de investigación será la **observación directa**, debido a que es el método más confiable que acerca a la verdad.

Instrumento de recolección de datos. Según Baena (2017) menciona que “los instrumentos son considerado como apoyo de la técnica con la finalidad de que cumpla con su propósito” (p.83). Y que cada variable se utilizara diversos instrumentos; ensayos efectuados en laboratorio con el fin de lograr resultados verídicos en cuanto a los ensayos diferentes mencionados con anterioridad para poder establecer el comportamiento del relave minero y la escoria en las propiedades físico mecánicas del mortero para unidades de albañilería como describimos a continuación:

Tabla 9: Ensayos Realizados A Los Agregados

ENSAYOS	TOTAL
Diseño de Mezcla de Mortero	3
Clasificación SUCS Agregado Fino	1
Gravedad Específica y Absorción Agregado Fino	1
Peso Unitario Suelto y Compactado	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10: Ensayos Realizados a Las Probetas Cúbicas

ENSAYOS	TOTAL
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	297
FLUIDEZ	132

Fuente: Elaboración propia.

Validez. Según Hernández et al. (2014) mencionan que “la validez está relacionada con el grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir” (p. 233).

El proyecto de investigación será validado por la prudencia de los especialistas en el espacio de la carrera de Ingeniería Civil, el cual consistirá el proceso de validación de los instrumentos que se utilizarán para el desarrollo de los ensayos de laboratorio, y por intermedio de la obtención de las firmas de los especialistas en el tema, el cual procederá a brindar mayor estabilidad a los instrumentos propuestos.

Confiabilidad. Al respecto Hernández et al. (2014) sostienen que: “la confiabilidad se define como el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes” (p. 233).

En el proyecto de investigación, está relacionado con la calibración de los equipos empleados en los ensayos de laboratorio, con el fin de garantizar de que los resultados obtenidos en los ensayos son los más exactos posibles y a la vez son confiables.

3.5. Procedimiento

El proyecto iniciará buscando obtener la materia prima como es el relave minero, para poder ser adicionado y realizar el análisis de los elementos tanto físicas como mecánicas del mortero para edificaciones de albañilería, de acuerdo a los porcentajes estimados, para lograr la meta se debe de pasar por diferentes etapas dentro del proceso como:

La recolección y acopio del relave minero se obtendrá en las zonas andinas, en las minas tanto formales como informales, es decir realizaremos visitas a las diferentes mineras, para obtener una parte del material, también de las pozas de relaves abandonados.

La limpieza de relave minero. Esta acción se realizará cuando el relave este seco para manipular el relave minero debemos estar con nuestros (EPP) lentes, guantes casco, y mameluco, botas y respirador luego se seleccionará el relave minero y lo pasamos por la malla N°50.

Proceso de recopilación de Información.

- Seleccionar los recursos
- Cemento Pacasmayo (Tipo I)
- Arena Gruesa de la Cantera el Milagro
- Agua Potable
- Relave minero que se recolecto de las mineras y pozas de relave de la zona andina de la Libertad.
- Escoria que se recolectara de los hornos de fundición.

Estudio Granulométrico de la arena gruesa (NTP400.012/ASTM C-136).

Es el proceso de estudio de distribución de la arena fina por volumen de partículas.

Equipos y herramientas requeridas

Instrumento de medición de peso, precisión 0.1 gr. para la arena gruesa

Instrumento de medición de peso, precisión 0.5 gr. para Tamices (un set)

Estufa a 110 °C

Bandejas de laboratorio.

Recipientes para secado de especímenes.

Escobilla (limpieza de tamices)

Cucharón de metal.

Procedimiento: Arena Gruesa

Se recolecto muestras de este material de la cantera San Martín.

Se separó una cantidad necesaria del agregado fino para realizar el ensayo de la granulometría.

Se lava el material para eliminar los finos, luego de ello lo colocamos en la estufa por un espacio de 24.hrs a 110 °C, pasado este tiempo pesamos el material.

Luego ordenamos los tamices de acuerdo al orden establecido en la NTP

400.012, colocamos la arena y procedemos a agitarlo manualmente. Por último, pesamos el material retenido en cada tamiz.

Porcentaje de Humedad (NTP 339.185, 2002)

En este se explicará cómo se saca la humedad del agregado fino por medio de la estufa.

Materiales y equipos requeridos

Arena gruesa.

Estufa a 110°C

Balanza de laboratorio.

Tara de aluminio

Cucharón de metal

Procedimiento: Arena gruesa

Se registra el peso de la tara, después se pesa la tara con el material.

Luego de ello se coloca la muestra en la estufa por un espacio de 24 horas, al término del cual se retira la tara con el material de la estufa y se deja enfriar, finalmente se pesa nuevamente la tara con el material.

Se anotan todos los datos y se calcula el porcentaje de humedad.

Prueba de Peso Unitario Suelto y Compactado (ASTM C- 29/ NTP 400.017)

En este punto se procede a definir y puntualizar la densidad del peso unitario (masa), tanto del material suelto como compactado, además se hace cálculo de los espacios libres o vacíos situados en medio de las partículas tanto de ambos materiales como los finos.

Definir PUS, el agregado seco se traslada lleno al ras del recipiente

Definir PUC, el material en estado compactado debe tener los fragmentos del agregado y por la cantidad de materia del agregado (masa) en forma unitaria y así lograr el grado.

Equipos y herramientas requeridas

Equipo de medición de peso de 0.1%. (Precisión) Barra de acero para compactar

Vasija volumétrica (molde).

Cucharón metálico para echar el agregado a la vasija

Estufa 110°C kelvin

Procedimiento: Peso Unitario Suelto de la Arena Gruesa

Definir lo que pesa el molde

Se hace el pesado la masa de la muestra de la arena gruesa con una balanza de exactitud del 0.1%.

Colocación del agregado en el molde con ayuda del cucharón y no debe excederlas 2"

Nivelar lo sobresaliente con la varilla de metal

Colocación de muestras en la estufa

Luego pesamos el depósito de metal por separado y después el depósito más el material en suelto para hacer el registro de los pesos logrados.

Se registra el peso del recipiente solo y conjuntamente con el agregado en suelto obtenido

Procedimiento: Peso Unitario Compactado de la Arena Gruesa.

Definir lo que pesa el molde

Llenado del agregado al molde una tercera parte

Compactado usando la varilla haciéndole 25 golpes al molde de forma seguida

Llenado del agregado al molde en dos terceras partes, por último, hacer el compactado con 25 golpes de la varilla

Llenado total del molde, compactándolo de la misma forma con 25 de golpes de varilla sacando el excedente con esta misma herramienta. Luego procedemos al pesado.

Registramos el peso del depósito y posteriormente con el material en suelto obtenido.

Gravedad Específica y Absorción Arena Gruesa (ASTM C128/NTP 400.022)

Definición de densidad (Correlación de la masa y el volumen en conjunto) de absorción y relativa:

Equipo y/o Material requeridos

Muestra de la arena gruesa. Balanza de laboratorio.

Recipiente de metal.

Molde en forma de cono

Envase volumétrico con capacidad de. 01 Lt

Estufa

Procedimiento

Se sumerge la arena gruesa con agua potable en un periodo 24 horas. Después se procede con el secado del agregado por 24 horas Pesamos la vasija de metal, en aquí colocaremos el material.

Pesamos el envase

Colocación a la estufa en rango de 24 horas.

A las 24 hrs obtenemos el agregado seco para su pesado.

Elaboración: Para la elaboración de las probetas cúbicas, se eligen los agregados finos a los que se realizarán los ensayos de humedad, absorción, gravedad específica, peso unitario suelto y compactado, luego se tiene en cuenta el diseño de mezcla con los agregados elegidos, el cual nos permitirá obtener los volúmenes de los agregados, el cemento y el agua, con estos ingredientes se proseguirá a elaborar el concreto patrón.

Luego se selecciona el relave minero y la escoria por la malla N° 100, para luego adicionar al mortero patrón en porcentajes del cemento: relave minero (2%, 3%,4%, 5% y 6%), escoria (2%, 3%, 4%, 5% Y 6%). Posteriormente a esto se procederá a determinar las pruebas: resistencia a la compresión, fluidez, aire incorporado, peso unitario.

3.6. Método de análisis de datos

Según Baena (2017) indica que “las investigaciones requieren procesamientos de informaciones claras, comprensibles y efectivos con el fin de poder interpretar la realidad que se está investigando y poder obtener resultados idóneos”

Los datos obtenidos de los ensayos anteriormente se procesarán teniendo en cuenta la normativa peruana (NTP), el comité 211 de ACI, además de software como el Excel y hojas de cálculo recomendadas por el manual de ensayo de materiales 2016 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones con el fin de obtener resultados confiables durante el desarrollo de los diferentes ensayos propuestos.

3.7. Aspectos éticos

Los autores son los responsables de los trabajos que se desarrollan desde la elección de los materiales hasta la obtención de los resultados de los ensayos en el laboratorio. En la elaboración del presente trabajo de investigación se ha tomado otros textos de consulta, los mismos que han sido referenciados con la finalidad de respetar los derechos de autoría de tesis, artículos científicos entre otros. Del mismo modo se respeta la validez y la confiabilidad de los datos que se obtuvieron en el laboratorio.

IV. RESULTADOS:

Nombre del proyecto:

Diseño de mortero con relave minero y escoria para edificaciones de albañilería, Trujillo – 2021.

Ubicación:

La presente investigación se realizó en el distrito de Trujillo, Provincia de Trujillo, Departamento de La Libertad la cual está situada en la parte central y occidental del departamento y limita por el norte con la provincia de Ascope, por el Este con la provincia de Otuzco, por el Sureste con la provincia de Julcán, por el sur con la provincia de Virú y por el Oeste con el océano Pacífico. Se encuentra ubicada según Coordenadas geográficas de Trujillo Latitud: -8.11167, Longitud: -79.0286 8° 6' 42" Sur, 79° 1' 43" Oeste, con altitud de 39 msnm.

El producto que se reemplazó al cemento es el relave minero y la escoria, este producto se extrajo del centro poblado de Samne, Distrito Otuzco, Provincia de Otuzco, Departamento de La Libertad. Las dosificaciones que se utilizaron fueron 2%, 3%, 4%, 5%, 6%.

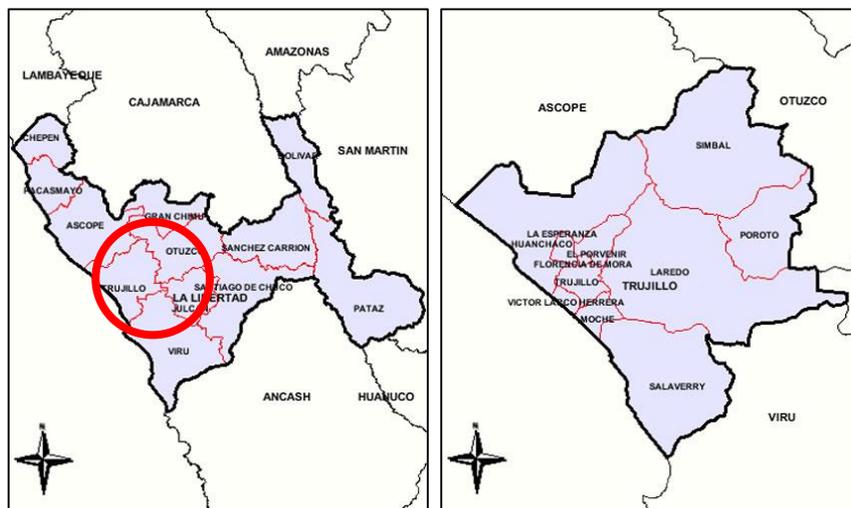
Ubicación política:

Distrito: Trujillo

Provincia: Trujillo

Departamento: La Libertad

Figura 12. Ubicación de Trujillo



Fuente: Google

Descripción de Proyecto:

En esta presente investigación el objetivo es. Evaluar cómo influye la adición de relave minero y escoria en las propiedades mecánicas del mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo – 2021. Para la realización del proyecto de investigación se realizaron diferentes ensayos al agregado fino utilizado para la elaboración de mezcla. Se elaboró el mortero patrón, cinco muestras con la adición de relave minero y cinco muestras con la adición de escoria en las dosificaciones de 2%, 3%, 4%, 5%, 6%. la adición de este producto es con respecto al cemento. Este estudio nos permitirá conocer si el mortero con los diferentes porcentajes empleados logra satisfacer las características y propiedades que está establecido en la norma E.070 y las normas técnicas peruanas. En el presente estudio se realizaron ensayos al mortero tanto en estado fresco y endurecido que a continuación desglosaremos y analizaremos los resultados, para el mortero endurecido se realizaron ensayos a los 3,7 y 28 días.

4.1 Caracterización de los Agregados

Los agregados fueron extraídos de la cantera San Martín, ubicada en el KM. 571 de la carretera Panamericana Norte, la cual tiene un área aproximada de 12ha.

Figura 13. Cantera San Martin



Fuente: Google

Después de extraer los agregados, éstos fueron llevados al laboratorio para que sean analizados, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 11: Resultados de la caracterización del agregado

Parámetros	Normas	Valor	Unidad
Módulo de finura	NTP 400.012	1.94	-
Peso unitario suelto	NTP 400.017	1700.00	Kg/m3
Peso unitario compactado	NTP 400.017	1859.00	Kg/m3
Peso específico	NTP 400.022	2.481	-
Capacidad de absorción	NTP 400.022	2.32	%
Humedad total	NTP 339.185	1.58	%

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al análisis granulométrico, tenemos el siguiente cuadro:

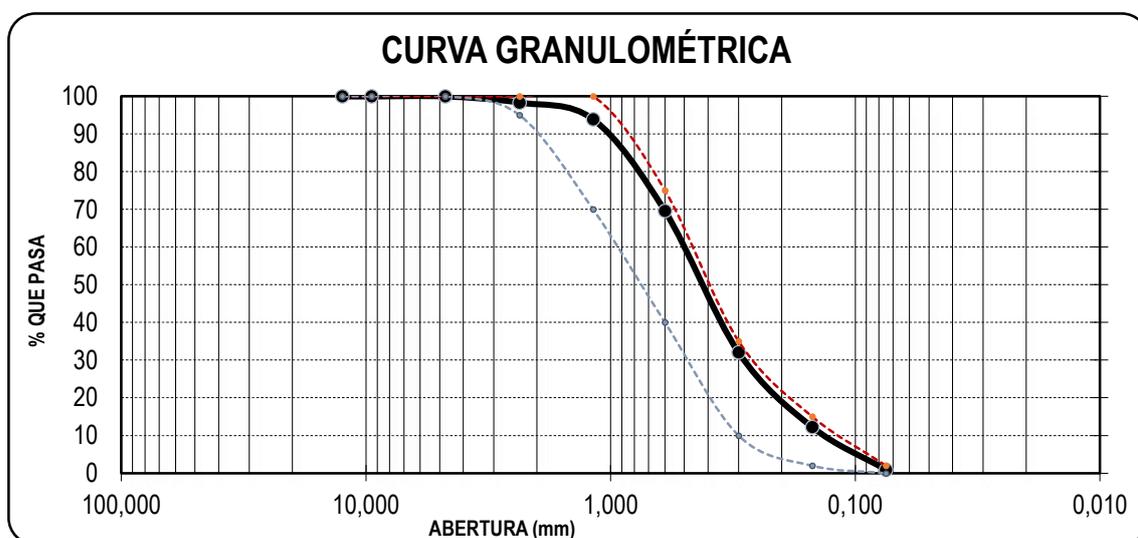
Tabla 12: Análisis granulométrico del agregado

Tamices	Abertura	Peso	%Retenido	%Retenido	% que	Especificaciones NTP 400.037
ASTM	En mm	Retenido	Parcial	Acumulado	Pasa	
1/2	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100
3/8	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100
4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100
8	2.360	18.50	1.63	1.63	98.37	95 - 100
16	1.180	50.40	4.44	6.07	93.93	70 - 100
30	0.600	276.50	24.36	30.43	69.57	40 - 75
50	0.300	425.80	37.51	67.94	32.06	10 - 35
100	0.150	225.20	19.84	87.77	12.23	2 - 15
200	0.075	128.40	11.31	99.08	0.92	0 - 2
FONDO	-	10.4	0.92	100.00	0.00	-
Total	.	1135.20	100.00	-	-	-

Fuente: JVC CONSULTORIA GEOTECNIA SAC

Del cuadro anterior tenemos la siguiente curva granulométrica:

Figura 14. Curva Granulométrica – Cantera San Martín (Arena



Proceso)

Fuente: JVC CONSULTORIA GEOTECNIA SAC

De lo antes expuesto podemos afirmar que los agregados de la Cantera San Martín cumplen con los parámetros establecidos por la norma correspondiente y pueden ser utilizados en el diseño de mezcla del mortero.

4.2 Dosificación del mortero patrón y experimentales

Para el presente proyecto se han realizado 3 morteros patrón cada uno de ellos con una dosificación distinta, como son de 1 en 3 ($f'c=175$ kg/cm²), de 1 en 4 (120 kg/cm²) y finalmente de 1 en 5 (95 kg/cm²):

4.2.1. Dosificación del mortero 1 en 3 ($f'c=175$ kg/cm²)

En este apartado mostraremos la dosificación 1 en 3 para el mortero patrón y para los morteros experimentales:

4.2.1.1. Dosificación del mortero patrón

En la siguiente tabla, se muestra la dosificación para el mortero patrón de 1 en 3:

Tabla 13: Dosificación del mortero patrón 1 en 3

Materiales por unidad

Cubo de 5 x 5 x 5 cm

Descripción	Relación		Agregado Fino (g)	Aglomerante Cemento (g)	Agua (g)
	Arena / Cemento	Agua / Cemento			
Mortero Patrón	3	0.58	206.10	55.8	32.50

En la Tabla 13, podemos apreciar la cantidad de material a utilizar para preparar una unidad de mortero de 5 x 5 x 5 cm

4.2.1.2. Dosificación de morteros experimentales

4.2.1.2.1. Dosificación en Peso para elaborar especímenes de mortero incorporando de relave minero

Tabla 14: Dosificación del mortero 1 en 3 adicionando relave minero

Materiales por unidad

Cubo de 5 x 5 x 5 cm

Descripción	Relación		Agregado Fino (g)	Aglomerante Cemento (g)	Relave Minero (g)	Agua (g)
	Arena / Cemento	Agua / Cemento				
Mortero Adición 2% relave minero	3	0.58	206.10	55.80	1.12	32.50
Mortero Adición 3% relave minero	3	0.58	206.10	55.80	1.67	32.50
Mortero Adición 4% relave minero	3	0.58	206.10	55.80	2.23	32.50
Mortero Adición 5% relave minero	3	0.58	206.10	55.80	2.79	32.50

<i>Mortero Adición 6% relave minero</i>	3	0.58	206.10	55.80	3.35	32.50
---	---	------	--------	-------	------	-------

En la Tabla 14 presentamos la dosificación, en peso, para preparar una unidad de mortero (5 x 5 x 5cm) de 1 en 3, incorporando relave minero en porcentajes de 2%, 3%, 4%, 5% y 6%.

4.2.1.2.2. Dosificación en Peso para elaborar especímenes de mortero, incorporando escoria

Tabla 15: Dosificación del mortero 1 en 3 adicionando escoria

Materiales por unidad Cubo de 5 x 5 x 5 cm

Descripción	Relación		Agregado Fino (g)	Aglomerante Cemento (g)	Escoria (g)	Agua (g)
	Arena / Cemento	Agua / Cemento				
<i>Mortero Adición 2% escoria</i>	3	0.58	206.10	55.80	1.12	32.50
<i>Mortero Adición 3% escoria</i>	3	0.58	206.10	55.80	1.67	32.50
<i>Mortero Adición 4% escoria</i>	3	0.58	206.10	55.80	2.23	32.50
<i>Mortero Adición 5% escoria</i>	3	0.58	206.10	55.80	2.79	32.50
<i>Mortero Adición 6% escoria</i>	3	0.58	206.10	55.80	3.35	32.50

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 15 presentamos la dosificación, en peso, para preparar una unidad de mortero (5 x 5 x 5cm) de 1 en 3, incorporando escoria en porcentajes de 2%, 3%, 4%, 5% y 6%.

4.2.2. Dosificación de los morteros 1 en 4

Mostraremos la dosificación 1 en 4 para el mortero patrón y para los morteros experimentales:

4.2.2.1. Dosificación del mortero patrón

En la siguiente tabla, se muestra la dosificación para el mortero patrón de 1 en 4:

Tabla 16: Dosificación del mortero patrón 1 en 4

Materiales por unidad

Cubo de 5 x 5 x 5 cm

Descripción	Relación		Agregado Fino (g)	Aglomerante Cemento (g)	Agua (g)
	Arena / Cemento	Agua / Cemento			
Mortero Patrón	4	0.72	221.00	45.2	32.50

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 16, podemos apreciar la cantidad de material a utilizar para preparar una unidad de mortero de 5 x 5 x 5 cm, con la dosificación de 1 en 4.

4.2.2.2. Dosificación de morteros experimentales

4.2.2.2.1. Dosificación en Peso para elaborar especímenes de mortero incorporando de relave minero

Tabla 17: Dosificación del mortero 1 en 4 adicionando relave minero

Materiales por unidad

Cubo de 5 x 5 x 5 cm

Descripción	Relación		Agregado Fino (g)	Aglomerante Cemento (g)	Relave Minero (g)	Agua (g)
	Arena / Cemento	Agua / Cemento				
<i>Mortero Adición 2% relave minero</i>	4	0.72	221.00	45.20	0.90	32.50
<i>Mortero Adición 3% relave minero</i>	4	0.72	221.00	45.20	1.36	32.50
<i>Mortero Adición 4% relave minero</i>	4	0.72	221.00	45.20	1.81	32.50

<i>Mortero Adición 5% relave minero</i>	4	0.72	221.00	45.20	2.26	32.50
<i>Mortero Adición 6% relave minero</i>	4	0.72	221.00	45.20	2.71	32.50

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 17, se muestra la dosificación, en peso, para preparar una unidad de mortero (5 x 5 x 5cm) de 1 en 4, adicionando relave minero en porcentajes de 2%, 3%, 4%, 5% y 6%.

4.2.2.2. Dosificación en Peso para elaborar especímenes de mortero incorporando escoria

Tabla 18: Dosificación del mortero 1 en 4 adicionando escoria

Materiales por unidad Cubo de 5 x 5 x 5 cm

Descripción	Relación		Agregado Fino (g)	Aglomerante Cemento (g)	Escoria (g)	Agua (g)
	Arena / Cemento	Agua / Cemento				
<i>Mortero Adición 2% escoria</i>	4	0.72	221.00	45.20	0.90	32.50
<i>Mortero Adición 3% escoria</i>	4	0.72	221.00	45.20	1.36	32.50
<i>Mortero Adición 4% escoria</i>	4	0.72	221.00	45.20	1.81	32.50
<i>Mortero Adición 5% escoria</i>	4	0.72	221.00	45.20	2.26	32.50
<i>Mortero Adición 6% escoria</i>	4	0.72	221.00	45.20	2.71	32.50

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 18, se presenta la dosificación, en peso, para preparar una unidad de mortero (5 x 5 x 5cm) de 1 en 4, adicionando escoria en porcentajes de 2%, 3%, 4%, 5% y 6%.

4.2.3. Dosificación de los morteros 1 en 5

Se muestra a continuación la dosificación 1 en 5 para el mortero patrón y para los morteros experimentales:

4.2.3.1. Dosificación del mortero patrón

En la siguiente tabla, se muestra la dosificación para el mortero patrón de 1 en 5:

Tabla 19: Dosificación del mortero patrón 1 en 5

Materiales por unidad

Cubo de 5 x 5 x 5 cm

Descripción	Relación		Agregado Fino (g)	Aglomerante Cemento (g)	Agua (g)
	Arena / Cemento	Agua / Cemento			
Mortero Patrón	5	0.86	227.40	37.2	31.90

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 19, se muestra la cantidad de material a utilizar para preparar una unidad de mortero de 5 x 5 x 5 cm, con la dosificación de 1 en 5.

4.2.3.2. Dosificación de morteros experimentales

4.2.3.2.1. Dosificación en Peso para elaborar especímenes de mortero incorporando de relave minero.

Tabla 20: Dosificación del mortero 1 en 5 adicionando relave minero

Materiales por unidad

Cubo de 5 x 5 x 5 cm

Descripción	Relación		Agregado Fino (g)	Aglomerante Cemento (g)	Relave Minero (g)	Agua (g)
	Arena / Cemento	Agua / Cemento				
Mortero Adición 2% relave minero	5	0.86	227.40	37.20	0.74	31.90
Mortero Adición 3% relave minero	5	0.86	227.40	37.20	1.12	31.90
Mortero Adición 4% relave minero	5	0.86	227.40	37.20	1.49	31.90
Mortero Adición 5% relave minero	5	0.86	227.40	37.20	1.86	31.90
Mortero Adición 6% relave minero	5	0.86	227.40	37.20	2.23	31.90

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 20, se presenta la dosificación, en peso, para preparar una unidad de mortero (5 x 5 x 5cm) de 1 en 5, adicionando relave minero en porcentajes de 2%, 3%, 4%, 5% y 6%.

4.2.3.2.2. Dosificación en Peso para elaborar especímenes de mortero incorporando escoria

Tabla 21: Dosificación del mortero 1 en 5 adicionando escoria

Materiales por unidad

Cubo de 5 x 5 x 5 cm

Descripción	Relación		Agregado Fino (g)	Aglomerante Cemento (g)	Escoria	Agua (g)
	Arena / Cemento	Agua / Cemento				
Mortero Adición 2% escoria	5	0.86	227.40	37.20	0.74	31.90

Mortero Adición 3% escoria	5	0.86	227.40	37.20	1.12	31.90
Mortero Adición 4% escoria	5	0.86	227.40	37.20	1.49	31.90
Mortero Adición 5% escoria	5	0.86	227.40	37.20	1.86	31.90
Mortero Adición 6% escoria	5	0.86	227.40	37.20	2.23	31.90

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 21, se presenta la dosificación, en peso, para preparar una unidad de mortero (5 x 5 x 5cm) de 1 en 5, adicionando escoria en porcentajes de 2%, 3%, 4%, 5% y 6%.

4.3 Propiedades físicas del mortero patrón y experimental

Dentro de las propiedades físicas del mortero, en esta investigación se analizó la fluidez del mortero patrón y los experimentales con adición de relave minero y escoria, en las dosificaciones de 1 en 3, 1 en 4 y 1 en 5.

4.3.1. Fluidez del mortero 1 en 3 ($f'c=175$ kg/cm²)

Se analizará la fluidez del mortero patrón y sus modificados con la dosificación 1 en 3:

4.3.1.1. Fluidez del mortero patrón y morteros experimentales con adición de relave minero (dosificación 1 en 3)

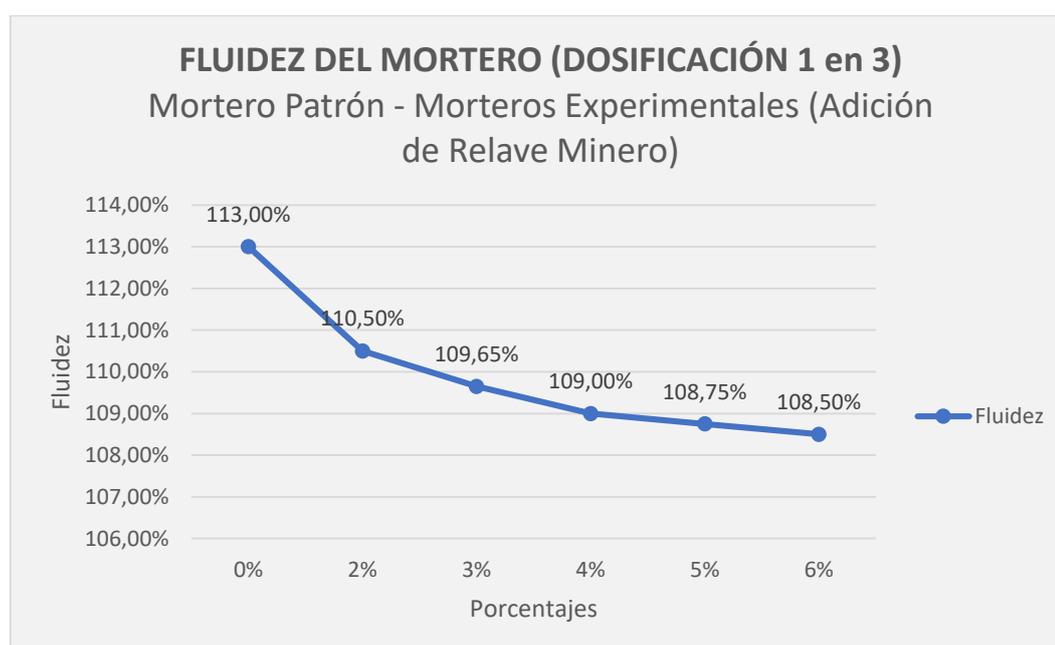
En la siguiente tabla, se muestra la fluidez para el mortero, así como también del mortero experimental adicionando relave minero en porcentajes de 2%, 3%, 4%, 5% y 6%:

Tabla 22: Fluidez mortero patrón – mortero experimental con relave minero (Dosificación de 1 en 3)

FLUIDEZ (PROMEDIOS) DEL MORTERO PATRÓN Y EL MORTERO CON ADICIONES DE RELAVE MINERO							RANGOS DE FLUIDEZ	PORCENTAJES DE RELAVE MINERO
D 0	D 1	D 2	D 3	D 4	D. PROMEDIO	% FLUIDEZ		
10	21.1	21.2	21.4	21.5	21.30	113.00%	PLÁSTICA	0%
10	20.85	20.95	21.1	21.3	21.05	110.50%	PLÁSTICA	2%
10	20.75	20.88	21.02	21.21	20.97	109.65%	PLÁSTICA	3%
10	20.7	20.8	21	21.1	20.90	109.00%	PLÁSTICA	4%
10	20.62	20.83	20.92	21.13	20.88	108.75%	PLÁSTICA	5%
10	20.6	20.8	20.9	21.1	20.85	108.50%	PLÁSTICA	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 15: Fluidez del mortero patrón – Mortero experimental con relave minero (Dosificación de 1 en 3)



Fuente: Elaboración propia

Según la NTP 334.057, para la pega de mampostería, la fluidez debe oscilar entre 100% a 120% de fluidez, como vemos en la Tabla 22 y Figura 15, podemos apreciar que la fluidez tanto para mortero patrón como de los morteros experimentales en los que se ha adicionado relave minero a 2%, 3%, 4%, 5% y 6% están dentro de los parámetros

establecidos por la norma, así también se puede observar que a medida que vamos incrementando el porcentaje de relave minero a la dosificación, la fluidez del mortero va disminuyendo.

4.3.1.2. Fluidez del mortero patrón y morteros experimentales con adición de escoria (dosificación 1 en 3)

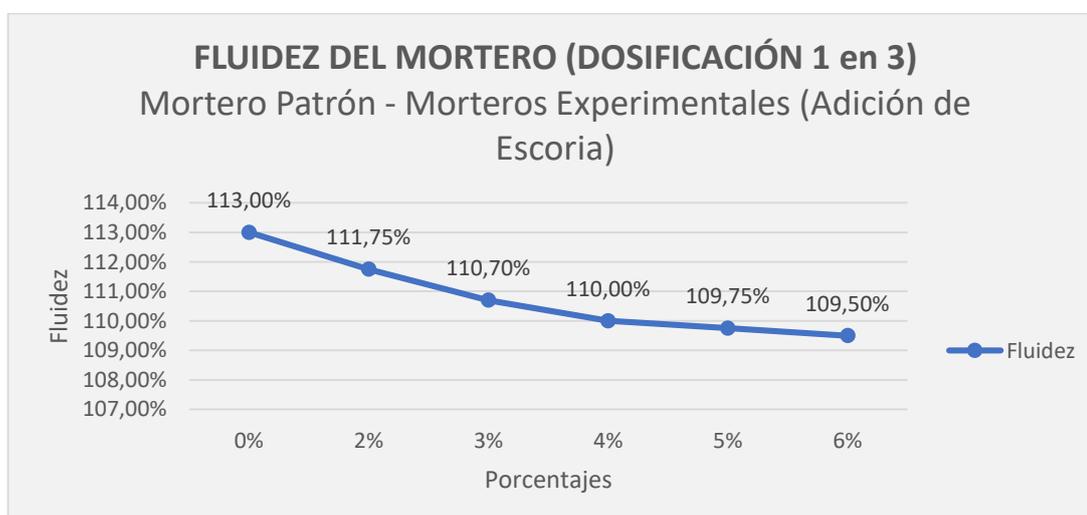
En la siguiente tabla, se muestra la fluidez para el mortero, así como también para mortero experimental adicionando escoria en porcentajes de 2%, 3%, 4%, 5% y 6%:

Tabla 23: Fluidez mortero patrón – mortero experimental con escoria (Dosificación de 1 en 3)

FLUIDEZ (PROMEDIOS) DEL MORTERO PATRÓN Y EL MORTERO CON ADICIONES DE ESCORIA							RANGOS DE FLUIDEZ	PORCENTAJES DE ESCORIA
D 0	D 1	D 2	D 3	D 4	D. PROMEDIO	% FLUIDEZ		
10	21.1	21.2	21.4	21.5	21.30	113.00	PLÁSTICA	0%
10	21	21.1	21.2	21.4	21.18	111.75	PLÁSTICA	2%
10	20.86	20.95	21.17	21.3	21.07	110.70	PLÁSTICA	3%
10	20.8	20.9	21.1	21.2	21.00	110.00	PLÁSTICA	4%
10	20.85	20.92	21.03	21.1	20.98	109.75	PLÁSTICA	5%
10	20.8	20.9	21	21.1	20.95	109.50	PLÁSTICA	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 16: Fluidez del mortero patrón – Mortero experimental con escoria (Dosificación de 1 en 3)



Fuente: Elaboración propia

Según la NTP 334.057, para la pega de mampostería, la fluidez debe oscilar entre 100% a 120% de fluidez, como vemos en la Tabla 23 y Figura 16, podemos apreciar que la fluidez tanto para mortero patrón como de los morteros experimentales en los que se ha adicionado escoria al 2%, 3%, 4%, 5% y 6% están dentro de los parámetros establecidos por la norma, así también se puede observar que a medida que vamos incrementando el porcentaje de escoria la fluidez del mortero va disminuyendo.

4.3.1.3. Comparación de la fluidez mortero patrón con los morteros experimentales (adición del 2%,3%, 4%,5%, 6% de relave minero y escoria) (dosificación 1 en 3)

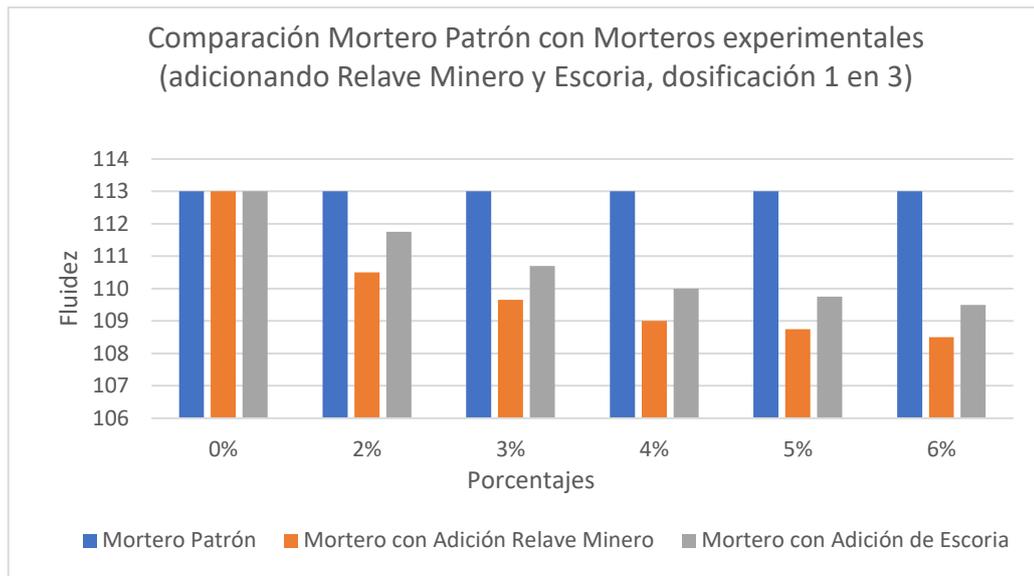
En la siguiente tabla, se compara la fluidez del mortero patrón con los morteros experimentales, en los cuales hemos adicionado 2%, 3%, 4%, 5% y 6%: de relave minero y escoria en la dosificación de 1 en 3.

Tabla 24: Comparación Fluidez mortero patrón y morteros experimentales

PORCENTAJES	% FLUIDEZ DE MORERO PATRÓN	% FLUIDEZ DE MORTERO ADIC RELAVE MINERO	% FLUIDEZ DE MORTERO ADIC. ESCORIA
0%	113	113	113
2%	113	110.5	111.75
3%	113	109.65	110.7
4%	113	109	110
5%	113	108.75	109.75
6%	113	108.5	109.5

Fuente: Elaboración propia

Figura 17: Comparación Fluidez mortero patrón y morteros experimentales



Fuente: Elaboración propia

La NTP 334.05 indica que, para la pega de mampostería, la fluidez debe ser de 100% a 120%, como se puede observar en la Tabla 24 y Figura 17, el mortero patrón tiene una fluidez de 113% de fluidez, por otro lado, conforme vamos añadiendo relave minero y escoria en porcentajes de 2%, 3%, 4%, 5% y 6% la fluidez va disminuyendo, sin embargo, en estos porcentajes aún se cumple con lo que indica la norma.

4.3.2. Fluidez del mortero 1 en 4 ($f'c=120$ kg/cm²)

Se analizará la fluidez del mortero patrón y sus modificados con la dosificación 1 en 4:

4.3.2.1. Fluidez del mortero patrón y morteros experimentales con adición de relave minero (dosificación 1 en 4)

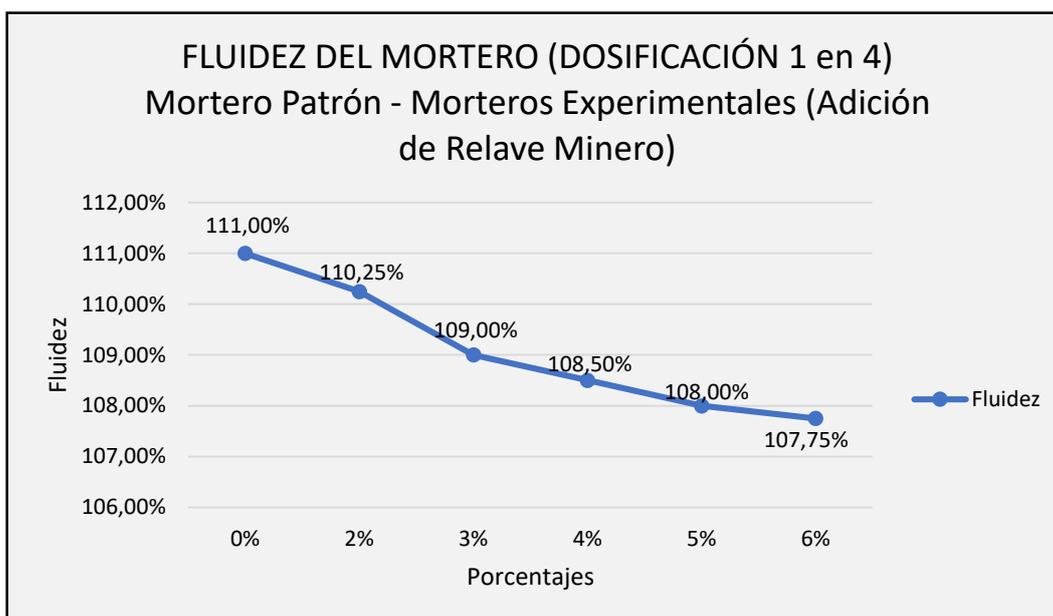
En la siguiente tabla, se muestra la fluidez para el mortero, así como también del mortero experimental adicionando relave minero en porcentajes de 2%, 3%, 4%, 5% y 6%:

Tabla 25: Fluidez mortero patrón – mortero experimental con relave minero (Dosificación de 1 en 4)

FLUIDEZ (PROMEDIOS) DEL MORTERO PATRÓN Y EL MORTERO CON ADICIONES DE ESCORIA							RANGOS DE FLUIDEZ	PORCENTAJES DE ESCORIA
D 0	D 1	D 2	D 3	D 4	D. PROMEDIO	% FLUIDEZ		
10	20.9	21	21.2	21.3	21.1	111.00%	PLÁSTICA	0%
10	20.8	20.9	21.1	21.3	21.03	110.25%	PLÁSTICA	2%
10	20.8	20.9	21.1	21.2	21.00	110.00%	PLÁSTICA	3%
10	20.8	20.9	21	21.1	20.95	109.50%	PLÁSTICA	4%
10	20.75	20.85	21	21.1	20.93	109.25%	PLÁSTICA	5%
10	20.7	20.8	21	21.1	20.9	109.00%	PLÁSTICA	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 18: Fluidez del mortero patrón – Mortero experimental con relave minero (Dosificación de 1 en 4)



Fuente: Elaboración propia

Según la NTP 334.057, para la pega de mampostería, la fluidez debe oscilar entre 100% a 120% de fluidez, como vemos en la Tabla 25 y Figura 18, podemos apreciar que la fluidez tanto para mortero patrón como de los morteros experimentales en los que se ha adicionado relave minero al 2%, 3%, 4%, 5% y 6% están dentro de los parámetros

establecidos por la norma, así también se puede observar que a medida, que vamos incrementando el porcentaje de adición de relave minero la fluidez del mortero va disminuyendo, esta para la dosificación de 1 en 4.

4.3.2.2. Fluidez del mortero patrón y morteros experimentales con adición de escoria (dosificación 1 en 4)

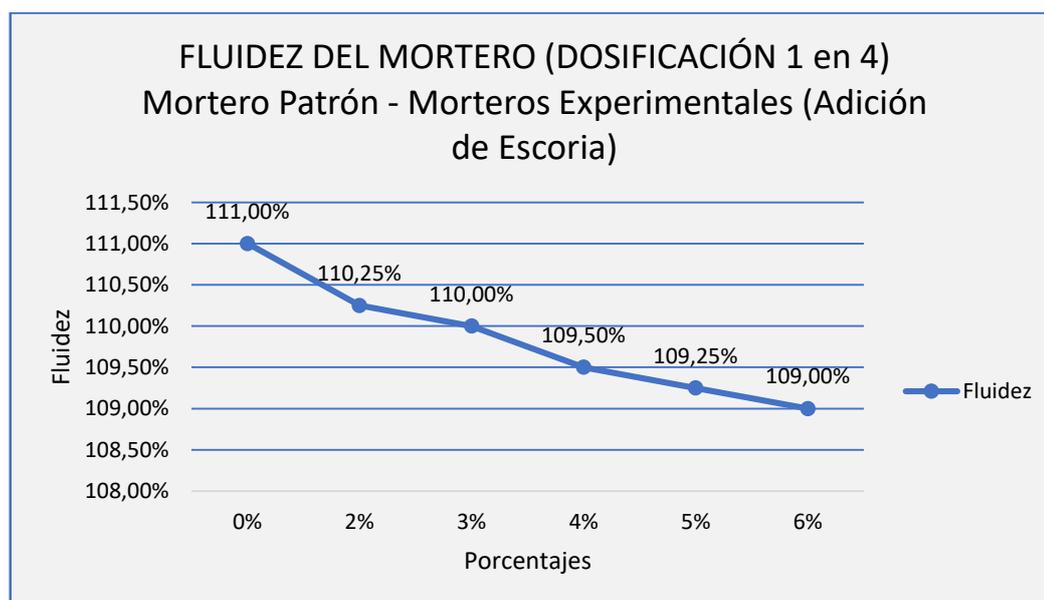
En la siguiente tabla, se muestra la fluidez para el mortero, así como también del mortero experimental adicionando escoria en porcentajes de 2%, 3%, 4%, 5% y 6%:

Tabla 26: Fluidez mortero patrón – mortero experimental con escoria (Dosificación de 1 en 4)

FLUIDEZ (PROMEDIOS) DEL MORTERO PATRÓN Y EL MORTERO CON ADICIONES DE ESCORIA							RANGOS DE FLUIDEZ	PORCENTAJES DE ESCORIA
D 0	D 1	D 2	D 3	D 4	D. PROMEDIO	% FLUIDEZ		
10	20.9	21	21.2	21.3	21.1	111.00%	PLÁSTICA	0%
10	20.8	20.9	21.1	21.3	21.03	110.25%	PLÁSTICA	2%
10	20.8	20.9	21.1	21.2	21.00	110.00%	PLÁSTICA	3%
10	20.8	20.9	21	21.1	20.95	109.50%	PLÁSTICA	4%
10	20.75	20.85	21	21.1	20.93	109.25%	PLÁSTICA	5%
10	20.7	20.8	21	21.1	20.9	109.00%	PLÁSTICA	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 19: Fluidez del mortero patrón – Mortero experimental con escoria (Dosificación de 1 en 4)



Fuente: Elaboración propia

Según la NTP 334.057, para la pega de mampostería, la fluidez debe oscilar entre 100% a 120% de fluidez, como vemos en la Tabla 26 y Figura 19, podemos apreciar que, para la dosificación de 1 en 4, la fluidez tanto para mortero patrón como de los morteros experimentales en los que se ha adicionado escoria al 2%, 3%, 4%, 5% y 6% están dentro de los parámetros establecidos por la norma, así también se puede observar que a medida que vamos incrementando el porcentaje de adición de escoria la fluidez del mortero va disminuyendo.

4.3.2.3. Comparación de la fluidez mortero patrón con los morteros experimentales (adición del 2%,3%, 4%,5%, 6% de relave minero y escoria) (dosificación 1 en 4)

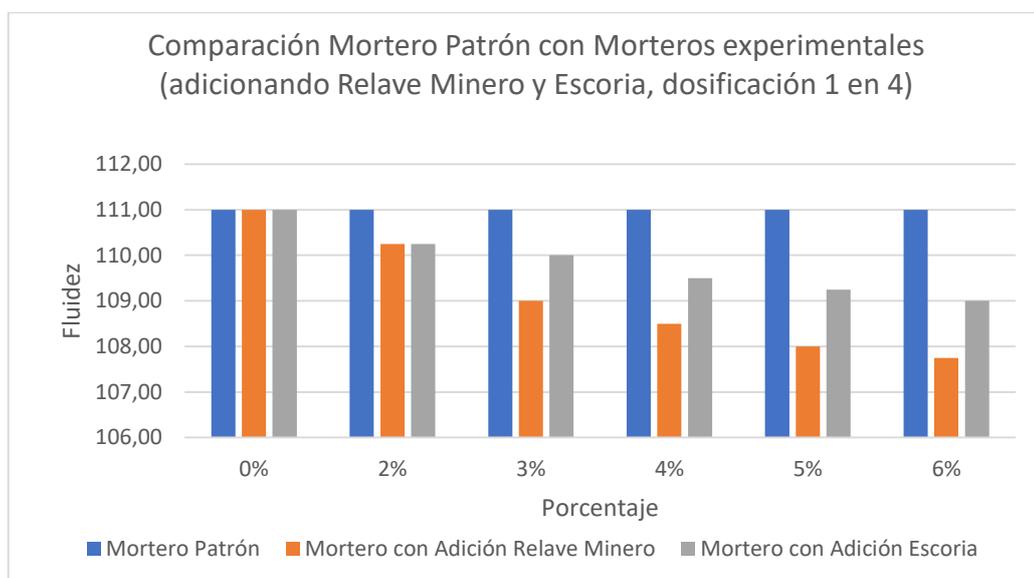
En la siguiente tabla, se compara la fluidez del mortero patrón con los morteros experimentales, en los cuales hemos adicionado 2%, 3%, 4%, 5% y 6%: de relave minero y escoria en la dosificación de 1 en 4.

Tabla 27: Comparación Fluidez mortero patrón y morteros experimentales

PORCENTAJES	% FLUIDEZ DE MORTERO PATRÓN	% FLUIDEZ DE MORTERO ADIC RELAVE MINERO	% FLUIDEZ DE MORTERO ADIC. ESCORIA
0%	111.00	111.00	111.00
2%	111.00	110.25	110.25
3%	111.00	109.00	110.00
4%	111.00	108.50	109.50
5%	111.00	108.00	109.25
6%	111.00	107.75	109.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 20: Comparación Fluidez mortero patrón y morteros experimentales (dosificación 1 en 4)



Fuente: Elaboración propia

La NTP 334.05 indica que, para la pega de mampostería, la fluidez debe ser de 100% a 120%, como se puede observar en la Tabla 27 y Figura 20, para la dosificación de 1 en 4, el mortero patrón tiene una fluidez de 111%, por otro lado, conforme vamos añadiendo relave minero y escoria en porcentajes de 2%, 3%, 4%, 5% y 6% la fluidez va disminuyendo, sin embargo, en estos porcentajes aún se cumple con lo que indica la norma.

4.3.3. Fluidez del mortero 1 en 5 ($f'c=90 \text{ kg/cm}^2$)

Se analizará la fluidez del mortero patrón y sus modificados con la dosificación 1 en 5:

4.3.3.1. Fluidez del mortero patrón y morteros experimentales con adición de relave minero (dosificación 1 en 5)

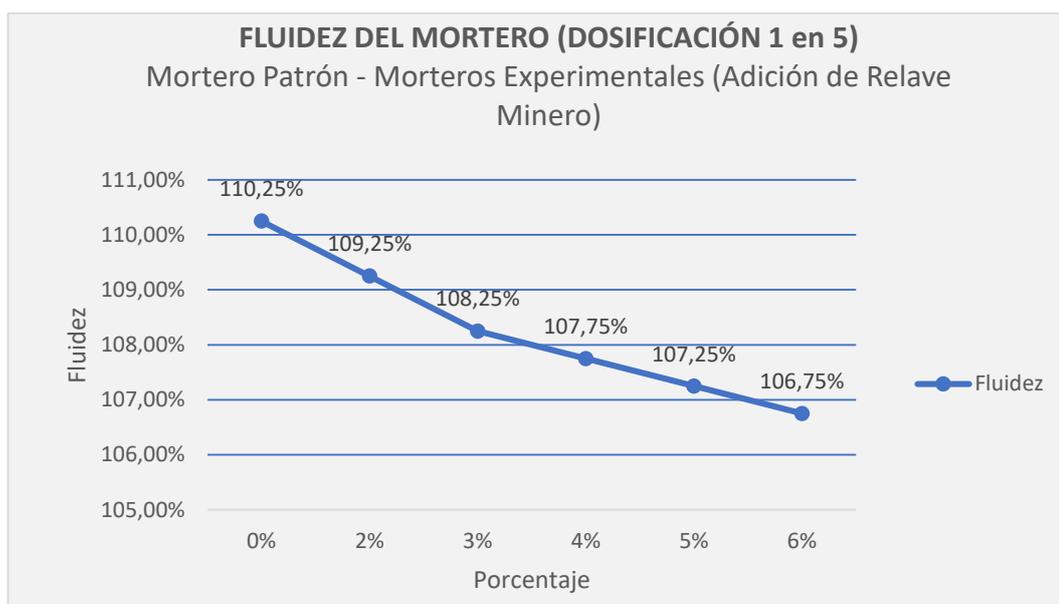
En la siguiente tabla, se muestra la fluidez para el mortero, así como también del mortero experimental adicionando relave minero en porcentajes de 2%, 3%, 4%, 5% y 6%:

Tabla 28: Fluidez mortero patrón – mortero experimental con relave minero (Dosificación de 1 en 5)

FLUIDEZ (PROMEDIOS) DEL MORTERO PATRÓN Y EL MORTERO CON ADICIONES DE RELAVE MINERO							RANGOS DE FLUIDEZ	PORCENTAJES DE RELAVE MINERO
D 0	D 1	D 2	D 3	D 4	D. PROMEDIO	% FLUIDEZ		
10	20.85	20.95	21.1	21.2	21.03	110.25%	PLÁSTICA	0%
10	20.75	20.85	21	21.1	20.93	109.25%	PLÁSTICA	2%
10	20.65	20.75	20.9	21	20.83	108.25%	PLÁSTICA	3%
10	20.55	20.7	20.85	21	20.78	107.75%	PLÁSTICA	4%
10	20.5	20.6	20.8	21	20.73	107.25%	PLÁSTICA	5%
10	20.5	20.6	20.7	20.9	20.68	106.75%	PLÁSTICA	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 21: Fluidez del mortero patrón – Mortero experimental con relave minero (Dosificación de 1 en 5)



Fuente: Elaboración propia

Según la NTP 334.057, para la pega de mampostería, la fluidez debe oscilar entre 100% a 120% de fluidez, como vemos en la Tabla 28 y Figura 21, podemos apreciar que, para la dosificación de 1 en 5, la fluidez tanto para el mortero patrón como de los morteros experimentales en los que se ha adicionado relave minero al 2%, 3%, 4%, 5% y 6% están dentro de los parámetros establecidos por la norma, así también se

puede observar que a medida que vamos incrementando el porcentaje de adición de relave minero la fluidez del mortero va disminuyendo.

4.3.3.2. Fluidez del mortero patrón y morteros experimentales con adición de escoria (dosificación 1 en 5)

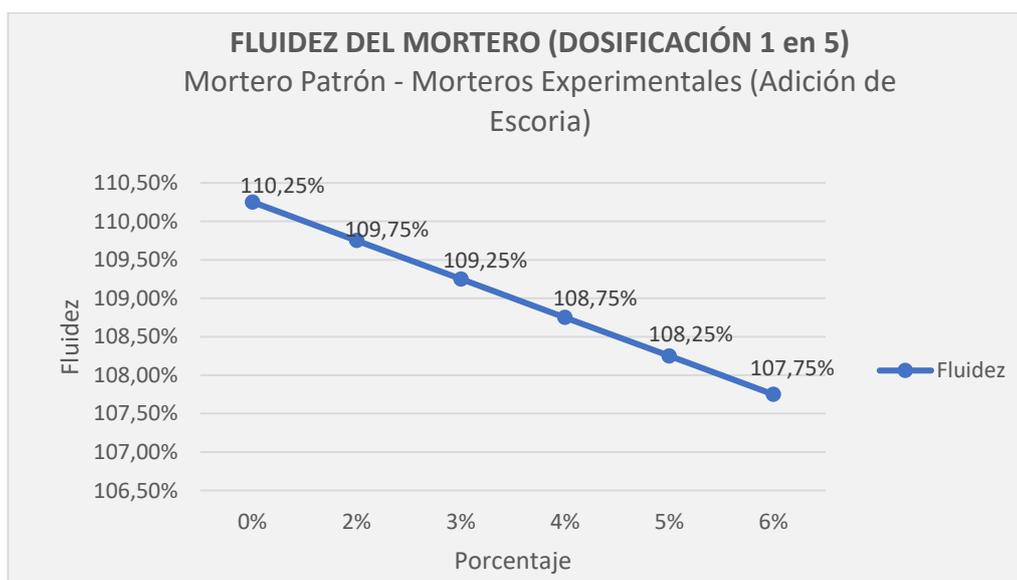
En la siguiente tabla, se muestra la fluidez para el mortero, así como también del mortero experimental adicionando relave minero en porcentajes de 2%, 3%, 4%, 5% y 6%:

Tabla 29: Fluidez mortero patrón – mortero experimental con escoria (Dosificación de 1 en 5)

FLUIDEZ (PROMEDIOS) DEL MORTERO PATRÓN Y EL MORTERO CON ADICIONES DE ESCORIA							RANGOS DE FLUIDEZ	PORCENTAJES DE ESCORIA
D 0	D 1	D 2	D 3	D 4	D. PROMEDIO	% FLUIDEZ		
10	20.85	20.95	21.1	21.2	21.03	110.25%	PLÁSTICA	0%
10	20.75	20.85	21.1	21.2	20.98	109.75%	PLÁSTICA	2%
10	20.7	20.8	21	21.2	20.93	109.25%	PLÁSTICA	3%
10	20.7	20.8	20.9	21.1	20.88	108.75%	PLÁSTICA	4%
10	20.6	20.8	20.9	21	20.83	108.25%	PLÁSTICA	5%
10	20.6	20.7	20.8	21	20.775	107.75%	PLÁSTICA	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 22: Fluidez del mortero patrón – Mortero experimental con relave minero (Dosificación de 1 en 5)



Fuente: Elaboración propia

Según la NTP 334.057, para la pega de mampostería, la fluidez debe oscilar entre 100% a 120% de fluidez, como vemos en la Tabla 29 y Figura 22, podemos apreciar que, para la dosificación de 1 en 5, la fluidez tanto para el mortero patrón como de los morteros experimentales en los que se ha adicionado escoria al 2%, 3%, 4%, 5% y 6% están dentro de los parámetros establecidos por la norma, así también se puede observar que a medida que vamos incrementando el porcentaje de adición de escoria la fluidez del mortero va disminuyendo.

4.3.3.3. Comparación de la fluidez mortero patrón con los morteros experimentales (adición del 2%,3%, 4%,5%, 6% de relave minero y escoria) (dosificación 1 en 5)

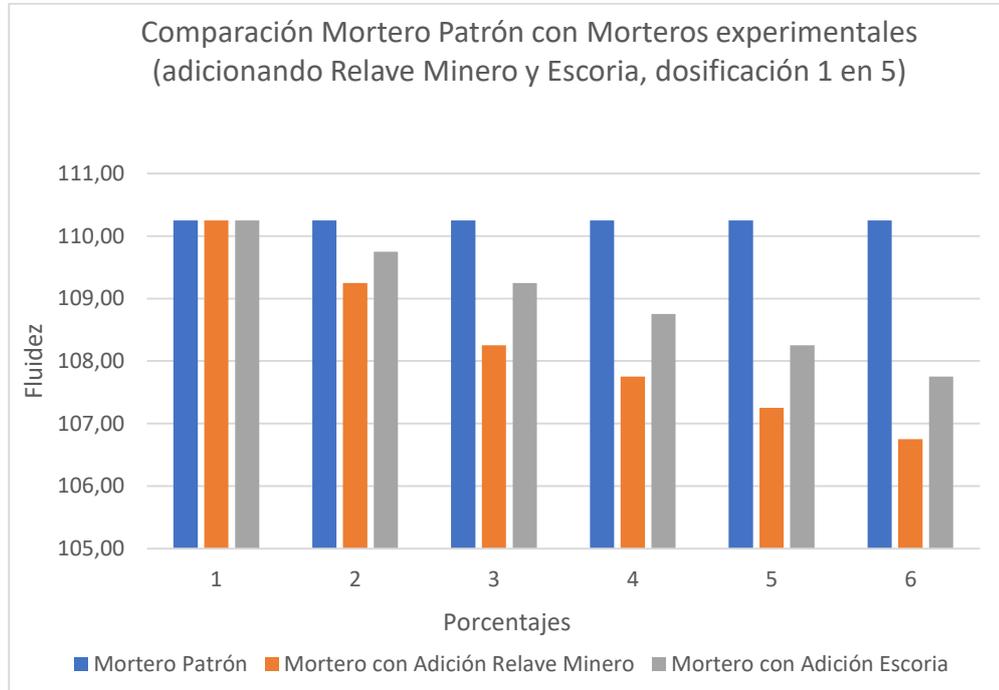
En la siguiente tabla, se compara la fluidez del mortero patrón con los morteros experimentales, en los cuales hemos adicionado 2%, 3%, 4%, 5% y 6%: de relave minero y escoria en la dosificación de 1 en 5.

Tabla 30: Comparación Fluidez mortero patrón y morteros experimentales

PORCENTAJES	% FLUIDEZ DE MORERO PATRÓN	% FLUIDEZ DE MORTERO ADIC RELAVE MINERO	% FLUIDEZ DE MORTERO ADIC. ESCORIA
0%	110.25	110.25	110.25
2%	110.25	109.25	109.75
3%	110.25	108.25	109.25
4%	110.25	107.75	108.75
5%	110.25	107.25	108.25
6%	110.25	106.75	107.75

Fuente: Elaboración propia

Figura 23: Comparación Fluidez mortero patrón y morteros experimentales (dosificación 1 en 5)



Fuente: Elaboración propia

La NTP 334.05 indica que, para la pega de mampostería, la fluidez debe ser de 100% a 120%, como se puede observar en la Tabla 30 y Figura 23, para la dosificación de 1 en 5, el mortero patrón tiene una fluidez de 110.25%, por otro lado, conforme vamos añadiendo relave minero y escoria en porcentajes de 2%, 3%, 4%, 5% y 6% la fluidez va disminuyendo, sin embargo, en estos porcentajes aún se cumple con lo que indica la norma.

4.4 Propiedades mecánicas del mortero patrón y modificados

Dentro de las propiedades mecánicas que analizaremos al mortero patrón y los experimentales tenemos la resistencia a la compresión del mortero, la adherencia y resistencia a la compresión en pilas.

4.4.1. Resistencia a la Compresión del Mortero

4.4.1.1 Resistencia a la Compresión del Mortero con dosificación de 1 en 3

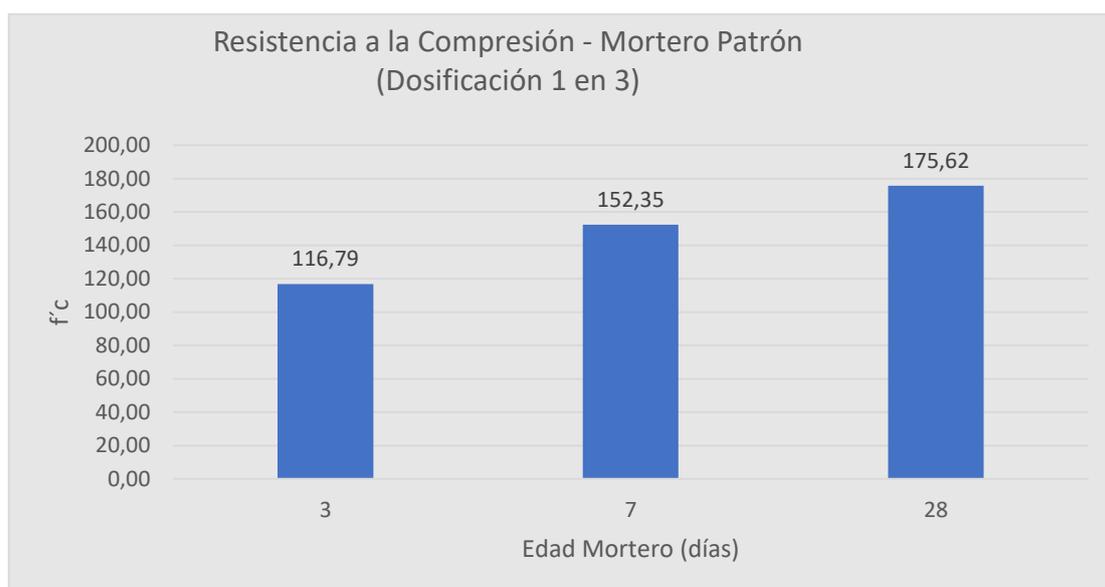
A. Resistencia a la Compresión del Mortero Patrón

Tabla 31: Resistencia a la Compresión – Mortero Patrón (Dosificación 1 en 3)

EDAD (días)	M1	M2	M3	PROM	% Alcanzado $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$
3	116.36	116.51	117.51	116.79	67%
7	152.17	149.7	155.17	152.35	87%
28	175.56	175.32	175.98	175.62	100%

Fuente: Elaboración propia

Figura 24: Resistencia a la Compresión – Mortero Patrón (Dosificación 1 en 3)



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 31 y Figura 24 se puede apreciar que, a los 28 días, el mortero patrón, obtiene una resistencia a la compresión de 175.62 kg/cm², por lo que se supera la resistencia de diseño 175 kg/cm².

B. Resistencia a la Compresión del Mortero Experimental con adición de Relave Minero

En este apartado se muestra la resistencia a la compresión de las tres probetas cúbicas de 5 x 5 x 5 cm del mortero experimental en donde se ha adicionado relave minero al 2%, 3%, 4%, 5% y 6% a las edades de 3, 7 y 28 días.

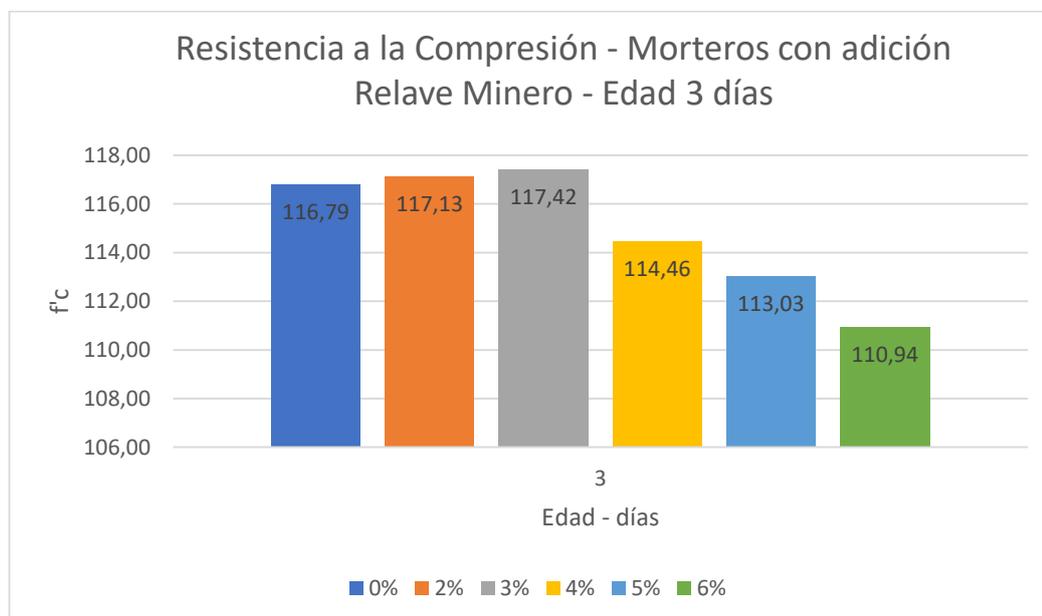
B.1. Resistencia a la Compresión del Mortero con adición de Relave Minero – 3 días

Tabla 32: Resistencia a la Compresión – Mortero con Relave Minero

EDAD (días)	M1	M2	M3	PROM	% Alcanzado $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$	% Adición Relave Minero
3	116.36	116.51	117.51	116.79	67%	0%
3	117.29	117.32	116.78	117.13	67%	2%
3	117.35	117.54	117.37	117.42	67%	3%
3	114.63	114.66	114.09	114.46	65%	4%
3	112.41	113.6	113.08	113.03	65%	5%
3	112.01	110.4	110.42	110.94	63%	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 25: Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Relave Minero (Dosificación 1 en 3)



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 32 y Figura 25 se puede observar el comportamiento del mortero patrón y los experimentales, a los cuales se les ha agregado relave minero al 2%, 3%, 4%, 5% y 6%, a la edad de 3 días; se aprecia que el mortero al que se

le ha añadido 3% de relave minero es el que mejor se comporta obteniendo una resistencia a la compresión promedio de 117.42 kg/cm² lo que representa el 67% de la resistencia de diseño.

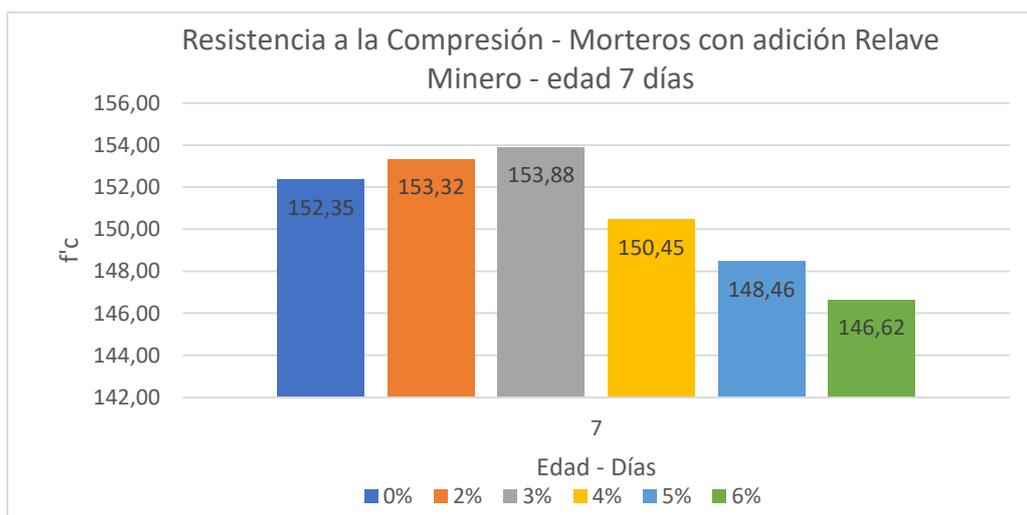
B.2. Resistencia a la Compresión del Mortero con adición de Relave Minero – 7 días

Tabla 33: Resistencia a la Compresión – Mortero con Relave Minero – 7 días

EDAD (días)	M1	M2	M3	PROM	% Alcanzado f'c= 175 kg/cm ²	% Adición Relave Minero
7	152.17	149.7	155.17	152.35	87%	0%
7	153.77	154.45	151.75	153.32	88%	2%
7	154.09	153.88	153.68	153.88	88%	3%
7	149.9	150.85	150.61	150.45	86%	4%
7	147.98	148.89	148.52	148.46	85%	5%
7	146.57	147.73	145.57	146.62	84%	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 26: Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Relave Minero (Dosificación 1 en 3)



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 33 y Figura 26 se puede observar el comportamiento del mortero patrón y los experimentales, a los cuales se les ha agregado relave minero al 2%, 3%, 4%, 5% y 6%, a la edad de 7 días; se aprecia que el mortero al que se

le ha añadido 3% de relave minero es el que mejor comportamiento demuestra, obteniendo una resistencia a la compresión promedio de 153.88 kg/cm² lo que representa el 88% de la resistencia de diseño.

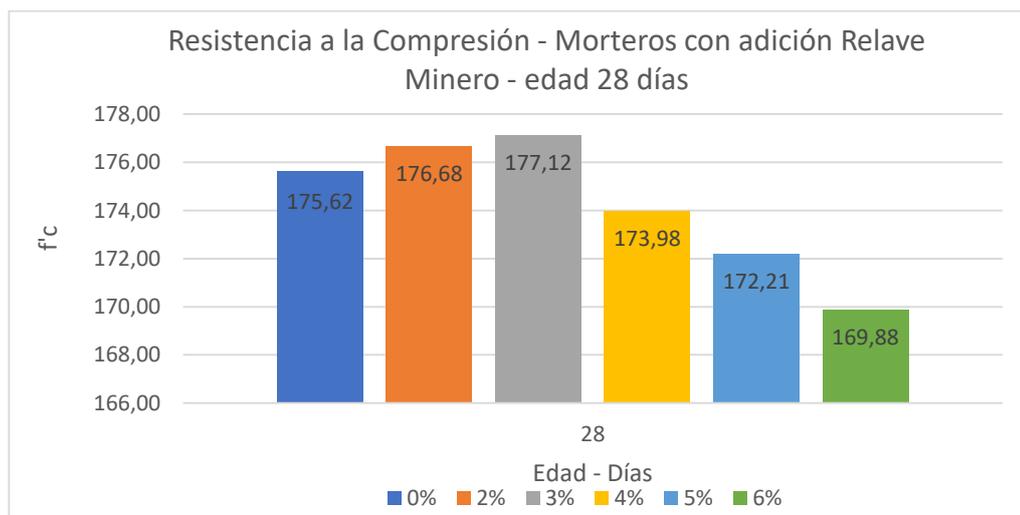
B.3. Resistencia a la Compresión del Mortero con adición de Relave Minero – 28 días

Tabla 34: Resistencia a la Compresión – Mortero con Relave Minero – edad 28 días

EDAD (días)	M1	M2	M3	PROM	% Alcanzado f'c= 175 kg/cm ²	% Adición Relave Minero
28	175.56	175.32	175.98	175.62	100%	0%
28	177.24	175.28	177.51	176.68	101%	2%
28	177.85	176.07	177.44	177.12	101%	3%
28	173.81	174.21	173.93	173.98	99%	4%
28	172.47	172.45	171.7	172.21	98%	5%
28	170.9	168.17	170.58	169.88	97%	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 27: Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Relave Minero (Dosificación 1 en 3)



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 34 y Figura 27 se puede observar el comportamiento del mortero patrón y los experimentales, a los cuales se les ha agregado relave minero al 2%, 3%, 4%, 5% y 6%, a la edad de 28 días; se aprecia que el mortero al que se le ha añadido 3% de relave minero es el que mejor comportamiento demuestra, obteniendo una resistencia a la compresión promedio de 177.12 kg/cm² lo que representa el 100% de la resistencia de diseño, así también se observa que si añadimos 4% o más de relave minero la resistencia a la compresión va disminuyendo y no se alcanzaría la resistencia de diseño.

C. Resistencia a la Compresión del Mortero Experimental con adición de Escoria

En este apartado se muestra la resistencia a la compresión de las tres probetas cúbicas de 5 x 5 x 5 cm del mortero experimental en donde se ha adicionado escoria al 2%, 3%, 4%, 5% y 6% a las edades de 3, 7 y 28 días.

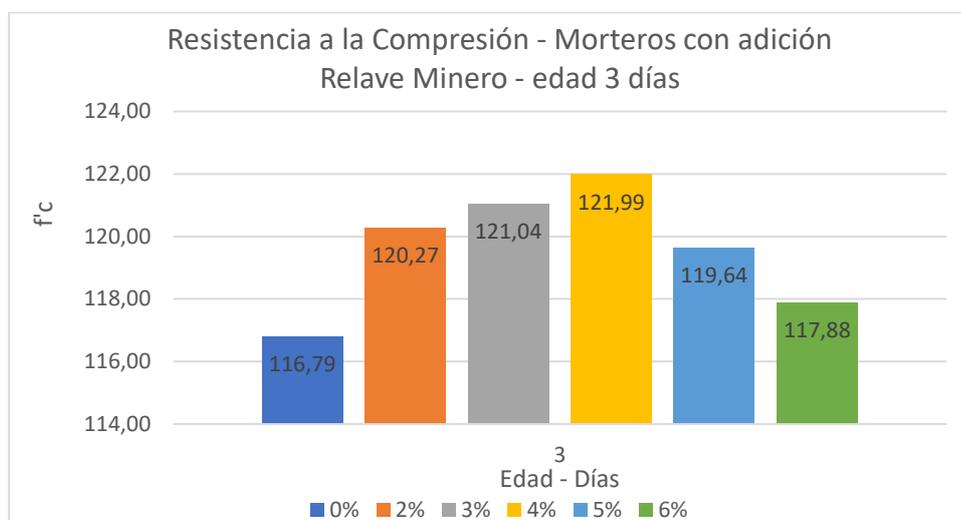
C.1 Resistencia a la Compresión del Mortero con adición de Escoria – 3 días

Tabla 35: Resistencia a la Compresión – Mortero con Escoria – edad 3 días

EDAD (días)	M1	M2	M3	PROM	% Alcanzado f'c= 175 kg/cm ²	% Adición Escoria
3	116.36	116.51	117.51	116.79	67%	0%
3	119.5	120.75	120.55	120.27	69%	2%
3	121.39	120.56	121.16	121.04	69%	3%
3	121.81	122.16	121.99	121.99	70%	4%
3	119.02	120.64	119.26	119.64	68%	5%
3	116.97	117.75	118.93	117.88	67%	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 28: Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 3)



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 35 y Figura 28 se puede observar el comportamiento del mortero patrón y los experimentales, a los cuales se les ha agregado escoria al 2%, 3%, 4%, 5% y 6%, a la edad de 3 días; se aprecia que el mortero al que se le ha añadido 4% de escoria es el que mejor comportamiento demuestra, obteniendo una resistencia a la compresión promedio de 121.99 kg/cm² lo que representa el 69% de la resistencia de diseño.

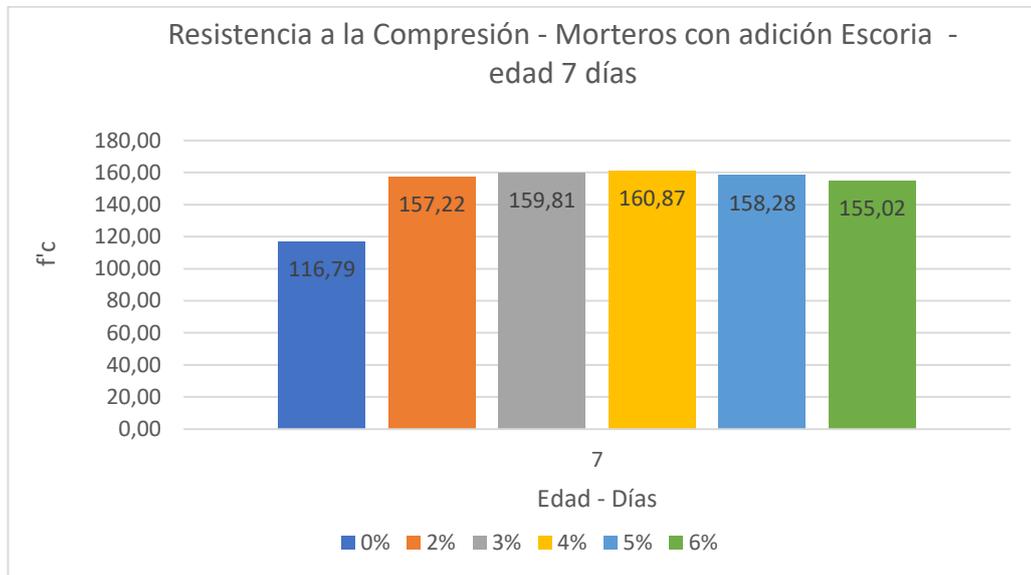
C.2. Resistencia a la Compresión del Mortero con adición de Escoria – 7 días

Tabla 36: Resistencia a la Compresión – Mortero con Escoria – edad 7 días

EDAD (días)	M1	M2	M3	PROM	% Alcanzado f'c= 175 kg/cm ²	% Adición Escoria
7	116.36	116.51	117.51	116.79	67%	0%
7	156.9	156.18	158.58	157.22	90%	2%
7	159.08	159.98	160.38	159.81	91%	3%
7	161.57	160.31	160.74	160.87	92%	4%
7	157.27	158.57	159	158.28	90%	5%
7	155	156.77	153.29	155.02	89%	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 29: Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 3)



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 36 y Figura 29 se puede observar el comportamiento del mortero patrón y los experimentales, a los cuales se les ha agregado escoria al 2%, 3%, 4%, 5% y 6%, a la edad de 7 días; se aprecia que el mortero al que se le ha añadido 4% de escoria es el que mejor comportamiento demuestra, obteniendo una resistencia a la compresión promedio de 160.87 kg/cm² lo que representa el 92% de la resistencia de diseño.

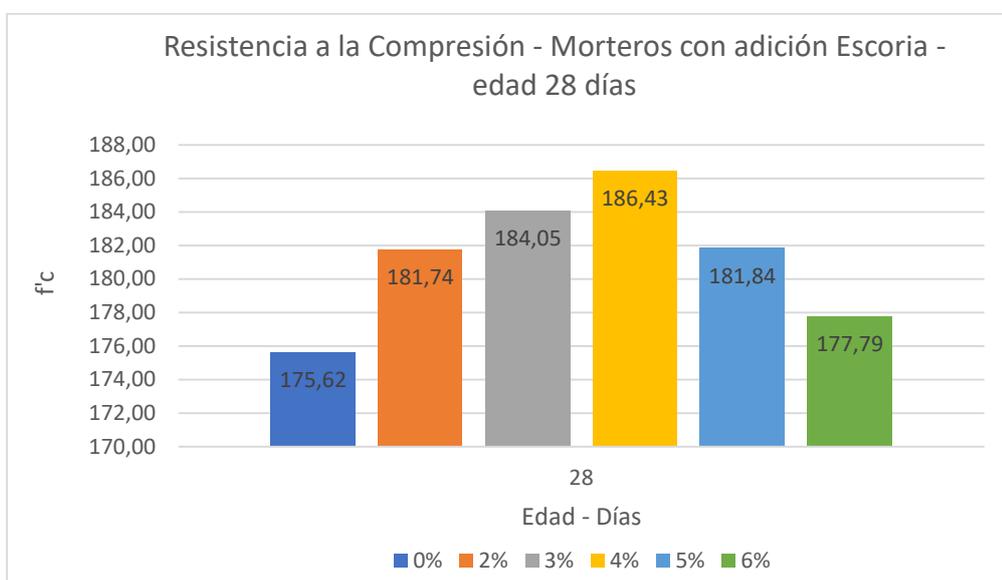
C.3. Resistencia a la Compresión del Mortero con adición de Escoria – 28 días

Tabla 37: Resistencia a la Compresión – Mortero con Escoria – edad 28 días

EDAD (días)	M1	M2	M3	PROM	% Alcanzado f _c = 175 kg/cm ²	% Adición Escoria
28	175.56	175.32	175.98	175.62	100%	0%
28	182.19	181.09	181.95	181.74	104%	2%
28	183.06	183.72	185.37	184.05	105%	3%
28	186.26	186.53	186.51	186.43	107%	4%
28	181.93	181.64	181.95	181.84	104%	5%
28	176.81	177.59	178.97	177.79	102%	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 30: Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 3)



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 37 y Figura 30 se puede observar el comportamiento del mortero patrón y los experimentales, a los cuales se les ha agregado escoria al 2%, 3%, 4%, 5% y 6%, a la edad de 28 días; se aprecia que el mortero al que se le ha añadido 4% de escoria es el que mejor comportamiento demuestra, obteniendo una resistencia a la compresión promedio de 186.43 kg/cm² lo que representa el 107% de la resistencia de diseño, así mismo si añadimos 5% o más de escoria se observa que baja la resistencia a la compresión.

4.4.1.2 Resistencia a la Compresión del Mortero con dosificación de 1 en 4

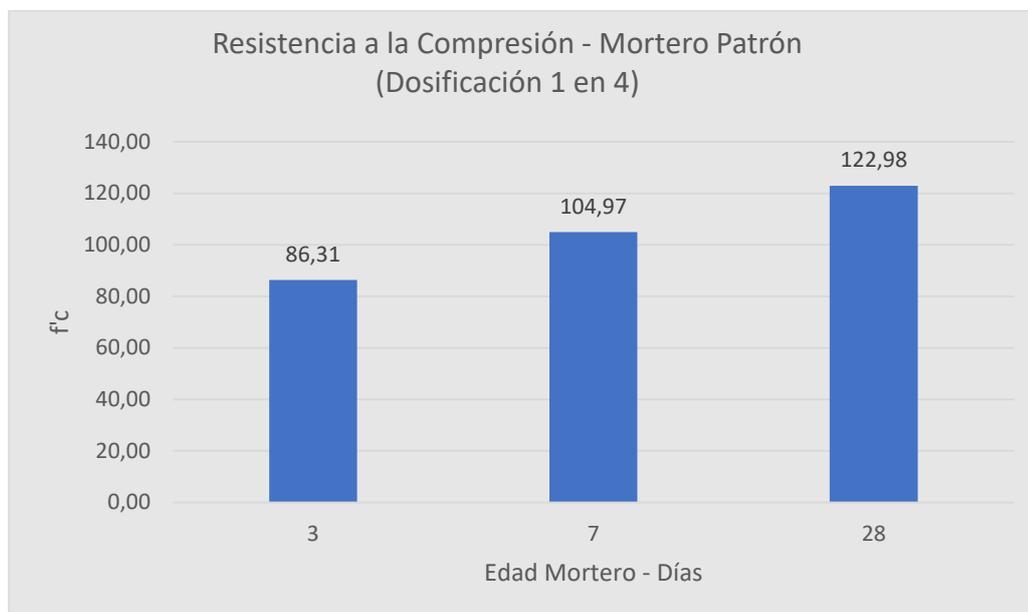
A. Resistencia a la Compresión del Mortero Patrón

Tabla 38: Resistencia a la Compresión – Mortero Patrón (Dosificación 1 en 4)

EDAD (días)	M1	M2	M3	PROM	% Alcanzado f'c= 120 kg/cm ²
3	88.27	85.57	85.08	86.31	72%
7	103.23	106.21	105.48	104.97	87%
28	122.57	121.83	124.53	122.98	102%

Fuente: Elaboración propia

Figura 31: Resistencia a la Compresión – Mortero Patrón
(Dosificación 1 en 4)



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 38 y Figura 31 se puede apreciar que, a los 28 días, el mortero patrón, obtiene una resistencia a la compresión de 122.98 kg/cm², por lo que se supera la resistencia de diseño 120 kg/cm², para la dosificación de 1 en 4.

B. Resistencia a la Compresión del Mortero Experimental con adición de Relave Minero

Mostraremos a continuación los resultados de la prueba de resistencia a la compresión de las tres probetas cúbicas de 5 x 5 x 5 cm del mortero experimental en donde se ha adicionado relave minero al 2%, 3%, 4%, 5% y 6% a las edades de 3, 7 y 28 días para una dosificación de 1 en 4.

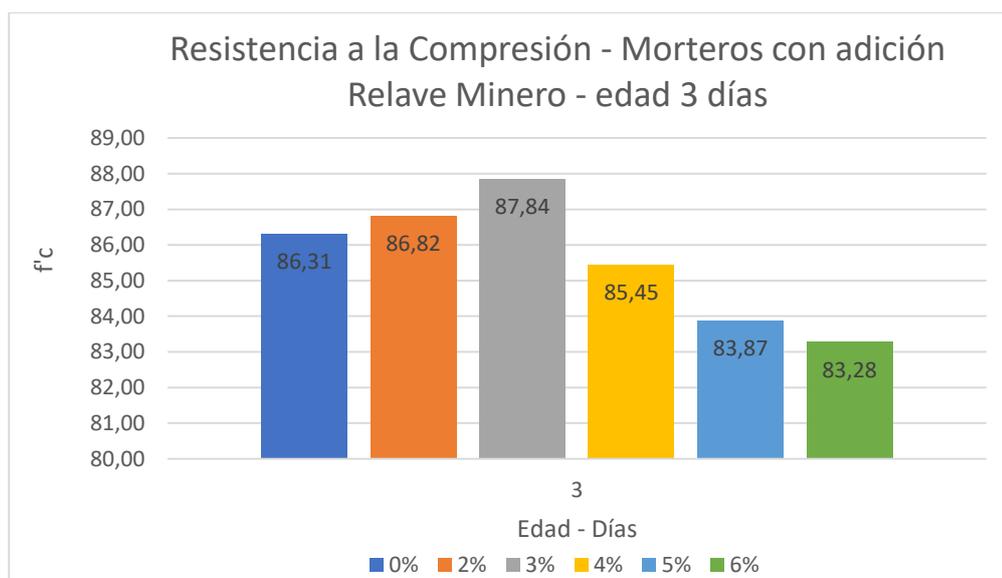
B.1. Resistencia a la Compresión del Mortero con adición de Relave Minero – 3 días

Tabla 39: Resistencia a la Compresión – Mortero con Relave Minero – Edad 3 días

EDAD (días)	M1	M2	M3	PROM	% Alcanzado $f'_c=120 \text{ kg/cm}^2$	% Adición Relave Minero
3	88.27	85.57	85.08	86.31	72%	0%
3	86.59	87.08	86.8	86.82	72%	2%
3	87.57	88.02	87.94	87.84	73%	3%
3	84.84	85.53	85.98	85.45	71%	4%
3	83.49	84.35	83.78	83.87	70%	5%
3	82.27	84.15	83.41	83.28	69%	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 32: Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Relave Minero (Dosificación 1 en 4)



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 39 y Figura 32 se puede observar el comportamiento del mortero patrón y los experimentales, a los cuales se les ha agregado relave minero al 2%, 3%, 4%, 5% y 6%, a la edad de 3 días; se aprecia que el mortero al que se le ha añadido 3% de relave minero es el que mejor comportamiento demuestra, obteniendo una resistencia a la compresión promedio de 87.84 kg/cm² lo que

representa el 73% de la resistencia de diseño, así mismo si añadimos 4% o más de relave minero se observa que baja la resistencia a la compresión.

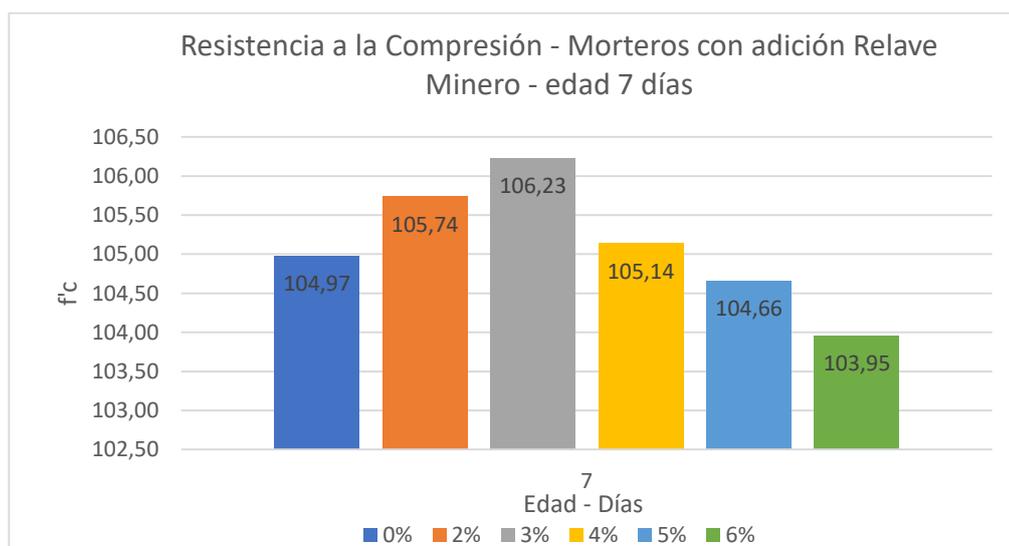
B.2. Resistencia a la Compresión del Mortero con adición de Relave Minero – 7 días

Tabla 40: Resistencia a la Compresión – Mortero con Relave Minero – Edad 7 días

EDAD (días)	M1	M2	M3	PROM	% Alcanzado $f'c=120 \text{ kg/cm}^2$	% Adición Relave Minero
7	103.23	106.21	105.48	104.97	87%	0%
7	105.48	105.72	106.01	105.74	88%	2%
7	106.54	105.97	106.17	106.23	89%	3%
7	104.74	105.48	105.19	105.14	88%	4%
7	104.17	105.15	104.66	104.66	87%	5%
7	103.19	104.78	103.89	103.95	87%	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 33: Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Relave Minero (Dosificación 1 en 4)



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 40 y Figura 33 se puede observar el comportamiento del mortero patrón y los experimentales, a los cuales se les ha agregado relave minero al

2%, 3%, 4%, 5% y 6%, a la edad de 7 días; se aprecia que el mortero al que se le ha añadido 3% de relave minero es el que mejor comportamiento demuestra, obteniendo una resistencia a la compresión promedio de 106.23 kg/cm² lo que representa el 89% de la resistencia de diseño.

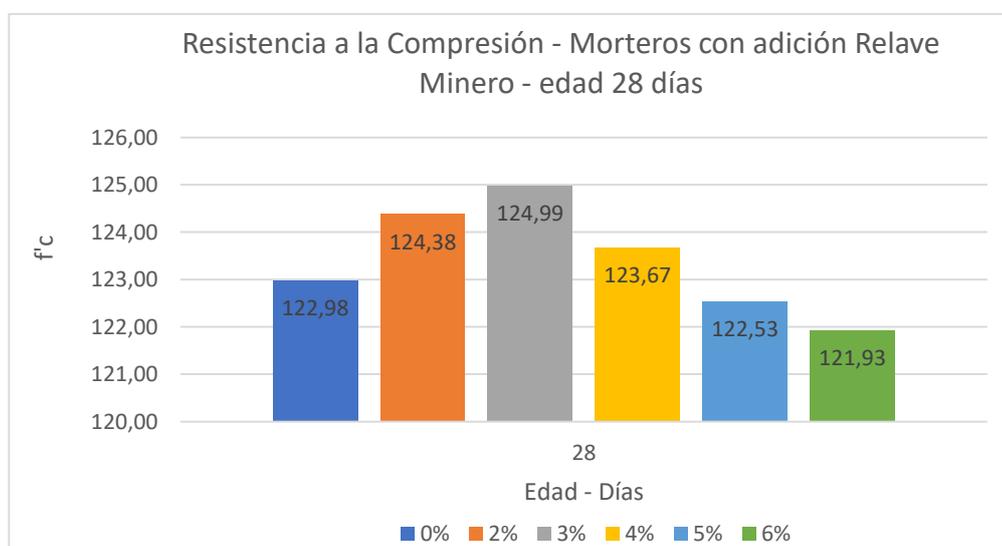
B.3. Resistencia a la Compresión del Mortero con adición de Relave Minero – 28 días

Tabla 41: Resistencia a la Compresión – Mortero con Relave Minero – Edad 28 días

EDAD (días)	M1	M2	M3	PROM	% Alcanzado f'c= 120 kg/cm ²	% Adición Relave Minero
28	122.57	121.83	124.53	122.98	102%	0%
28	124.8	124.63	123.7	124.38	104%	2%
28	125.55	124.57	124.85	124.99	104%	3%
28	123.59	123.87	123.55	123.67	103%	4%
28	123.03	122.05	122.52	122.53	102%	5%
28	121.18	122.57	122.04	121.93	102%	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 34: Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Relave Minero (Dosificación 1 en 4)



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 41 y Figura 34 se puede observar el comportamiento del mortero patrón y los experimentales, a los cuales se les ha agregado relave minero al 2%, 3%, 4%, 5% y 6%, a la edad de 28 días; se aprecia que el mortero al que se le ha añadido 3% de relave minero es el que mejor comportamiento demuestra, obteniendo una resistencia a la compresión promedio de 124.99 kg/cm² lo que representa el 104% de la resistencia de diseño, se aprecia también que si agregamos 4% o más de relave minero la resistencia a la compresión desciende.

C. Resistencia a la Compresión del Mortero Experimental con adición de Escoria

A continuación, tenemos los resultados de la prueba de resistencia a la compresión de las tres probetas cúbicas de 5 x 5 x 5 cm del mortero experimental en donde se ha adicionado escoria al 2%, 3%, 4%, 5% y 6% a las edades de 3, 7 y 28 días para una dosificación de 1 en 4.

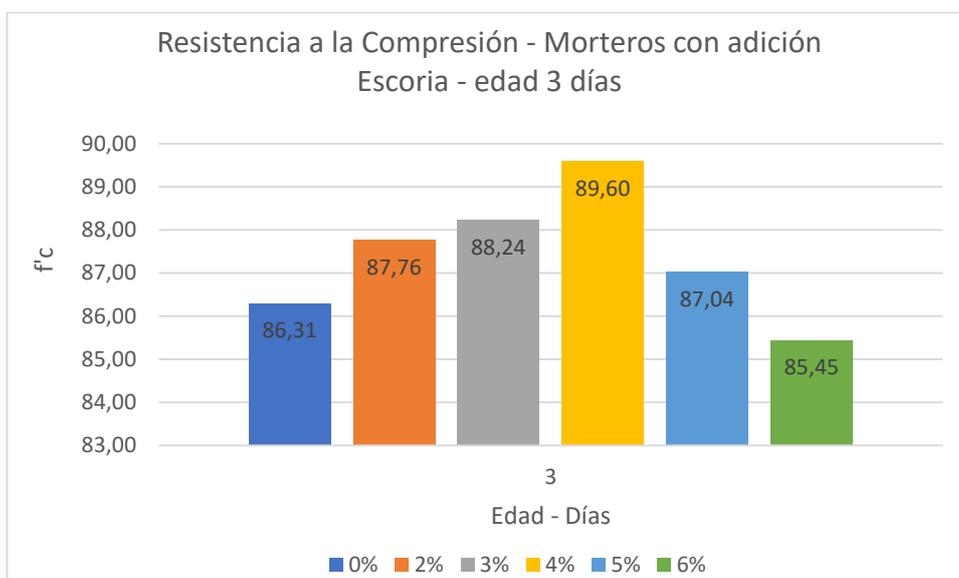
C.1. Resistencia a la Compresión del Mortero con adición de Escoria – 3 días

Tabla 42: Resistencia a la Compresión – Mortero con Escoria – Edad 3 días

EDAD (días)	M1	M2	M3	PROM	% Alcanzado f'c= 120 kg/cm ²	% Adición Escoria
3	88.27	85.57	85.08	86.31	72%	0%
3	87.08	88.39	87.82	87.76	73%	2%
3	89.2	87.49	88.02	88.24	74%	3%
3	90.3	89.16	89.33	89.60	75%	4%
3	87.33	87.12	86.67	87.04	73%	5%
3	85.04	85.78	85.53	85.45	71%	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 35: Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 4)



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 42 y Figura 35 se puede observar el comportamiento del mortero patrón y los experimentales, a los cuales se les ha agregado escoria al 2%, 3%, 4%, 5% y 6%, a la edad de 3 días; se aprecia que el mortero al que se le ha añadido 4% de escoria es el que mejor comportamiento demuestra, obteniendo una resistencia a la compresión promedio de 89.60 kg/cm² lo que representa el 75% de la resistencia de diseño.

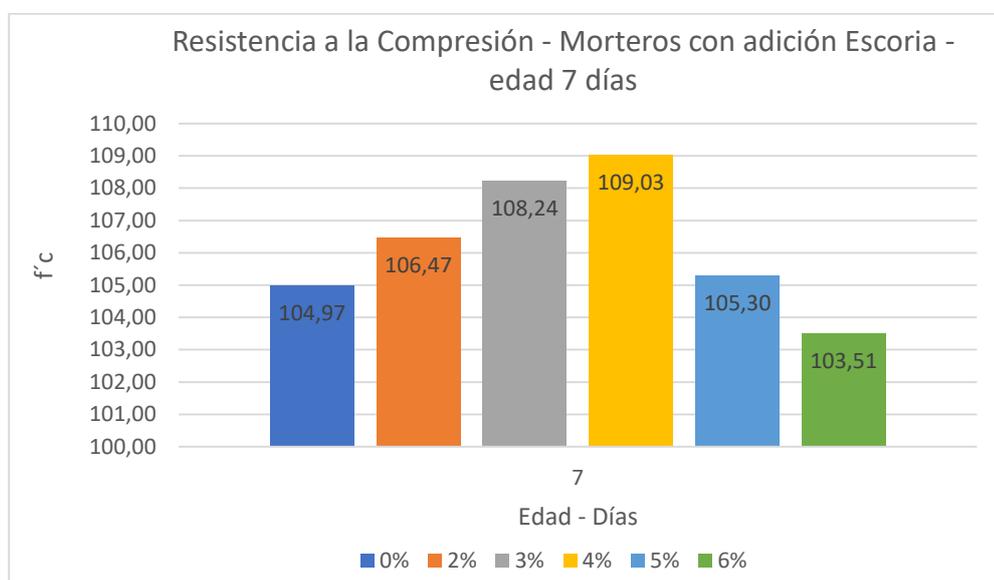
C.2. Resistencia a la Compresión del Mortero con adición de Escoria – 7 días

Tabla 43: Resistencia a la Compresión – Mortero con Escoria – Edad 7 días

EDAD (días)	M1	M2	M3	PROM	% Alcanzado f'c= 120 kg/cm ²	% Adición Escoria
7	103.23	106.21	105.48	104.97	87%	0%
7	105.89	106.91	106.62	106.47	89%	2%
7	108.21	107.72	108.78	108.24	90%	3%
7	109.03	108.7	109.35	109.03	91%	4%
7	105.23	105.76	104.91	105.30	88%	5%
7	103.03	103.52	103.97	103.51	86%	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 36: Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 4)



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 43 y Figura 36 se puede observar el comportamiento del mortero patrón y los experimentales, a los cuales se les ha agregado escoria al 2%, 3%, 4%, 5% y 6%, a la edad de 7 días; se aprecia que el mortero al que se le ha añadido 4% de escoria es el que mejor comportamiento demuestra, obteniendo una resistencia a la compresión promedio de 109.03 kg/cm² lo que representa el 91% de la resistencia de diseño

C.3. Resistencia a la Compresión del Mortero con adición de Escoria – 28 días

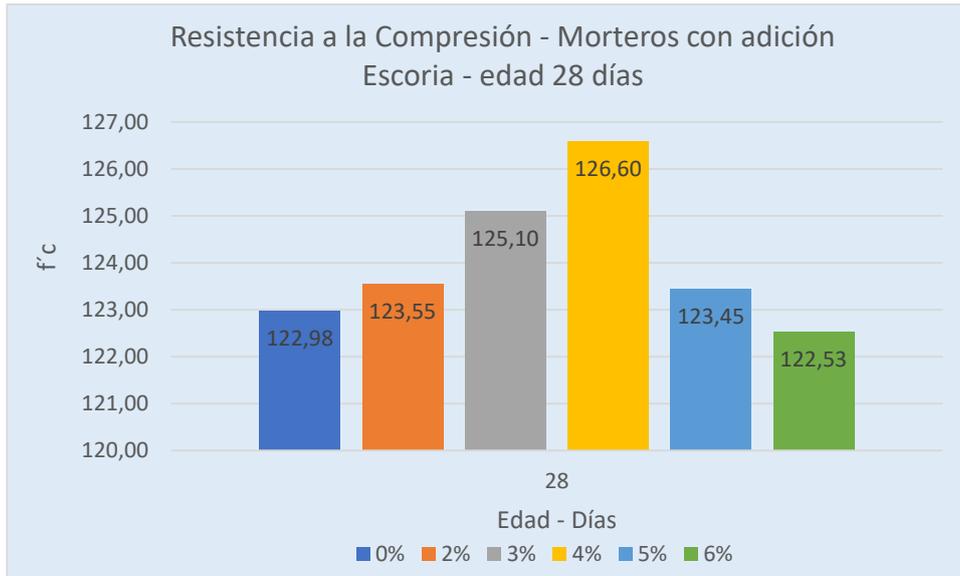
Tabla 44: Resistencia a la Compresión – Mortero con Escoria – Edad 28 días

EDAD (días)	M1	M2	M3	PROM	% Alcanzado f'c= 120 kg/cm ²	% Adición Escoria
28	122.57	121.83	124.53	122.98	102%	0%
28	124.24	123.38	123.02	123.55	103%	2%
28	124.92	124.21	126.18	125.10	104%	3%
28	127.46	125.95	126.4	126.60	106%	4%

28	122.98	123.87	123.51	123.45	103%	5%
28	122.16	122.53	122.89	122.53	102%	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 37: Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 4)



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 44 y Figura 37 se puede observar el comportamiento del mortero patrón y los experimentales, a los cuales se les ha agregado escoria al 2%, 3%, 4%, 5% y 6%, a la edad de 28 días; se aprecia que el mortero al que se le ha añadido 4% de escoria es el que mejor comportamiento demuestra, obteniendo una resistencia a la compresión promedio de 126.60 kg/cm² lo que representa el 106% de la resistencia de diseño

4.4.1.3 Resistencia a la Compresión del Mortero con dosificación de 1 en 5

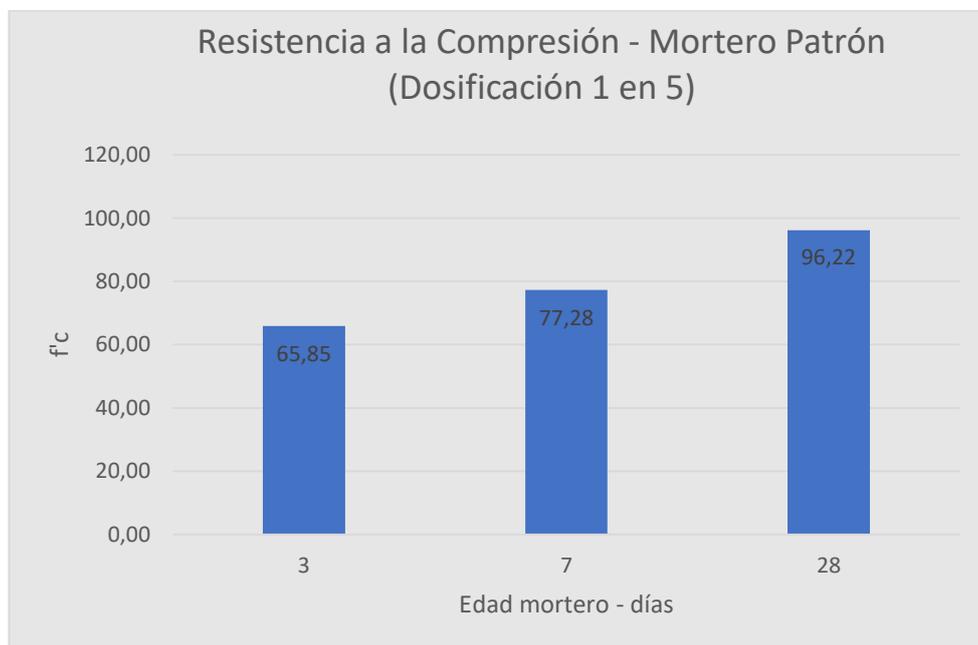
A. Resistencia a la Compresión del Mortero Patrón

Tabla 45: Resistencia a la Compresión – Mortero Patrón (Dosificación 1 en 5)

EDAD (días)	M1	M2	M3	PROM	% Alcanzado $f'_c = 95 \text{ kg/cm}^2$
3	65.02	66.53	65.99	65.85	69%
7	76.52	78.03	77.29	77.28	81%
28	96.71	95.73	96.22	96.22	101%

Fuente: Elaboración propia

Figura 38: Resistencia a la Compresión – Mortero Patrón (Dosificación 1 en 5)



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 45 y Figura 38 se puede apreciar que, a los 28 días, el mortero patrón, obtiene una resistencia a la compresión de 96.22 kg/cm², por lo que se supera la resistencia de diseño 95 kg/cm², para la dosificación de 1 en 5.

B. Resistencia a la Compresión del Mortero Experimental con adición de Relave Minero

Mostraremos a continuación los resultados de la prueba de resistencia a la compresión de las tres probetas cúbicas de 5 x 5 x 5 cm del mortero experimental en donde se ha adicionado relave minero al 2%, 3%, 4%, 5% y 6% a las edades de 3, 7 y 28 días para una dosificación de 1 en 5.

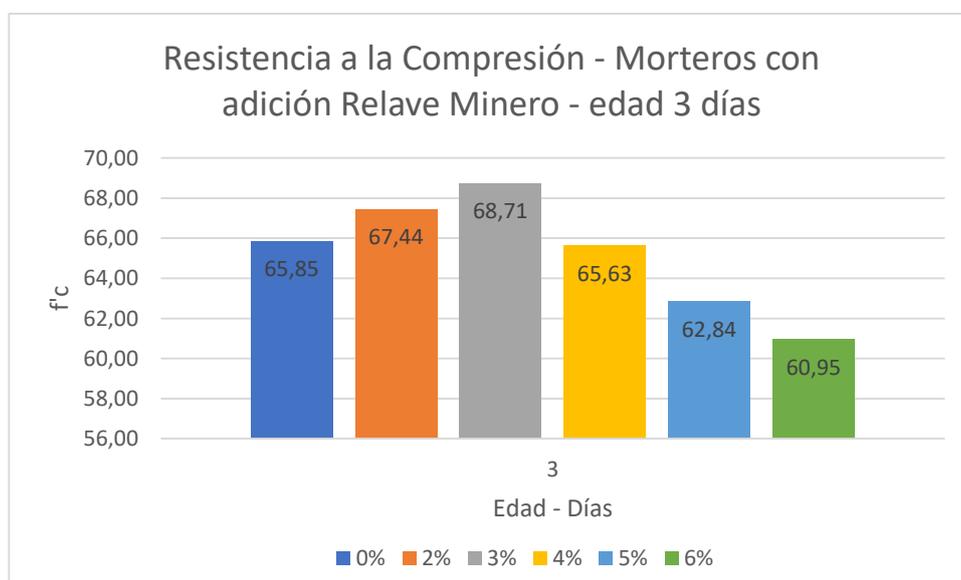
B.1. Resistencia a la Compresión del Mortero con adición de Relave Minero – 3 días

Tabla 46: Resistencia a la Compresión – Mortero con Relave Minero – Edad 3 días

EDAD (días)	M1	M2	M3	PROM	% Alcanzado $f'_c=95 \text{ kg/cm}^2$	% Adición Relave Minero
3	65.02	66.53	65.99	65.85	69%	0%
3	67.38	67.1	67.83	67.44	71%	2%
3	68.69	69.01	68.44	68.71	72%	3%
3	64.93	65.59	66.36	65.63	69%	4%
3	62.77	62.69	63.06	62.84	66%	5%
3	60.57	61.26	61.02	60.95	64%	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 39: Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Relave Minero (Dosificación 1 en 5)



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 46 y Figura 39 se puede observar el comportamiento del mortero patrón y los experimentales, a los cuales se les ha agregado relave minero al

2%, 3%, 4%, 5% y 6%, a la edad de 3 días; se aprecia que el mortero al que se le ha añadido 3% de relave minero es el que mejor comportamiento demuestra, obteniendo una resistencia a la compresión promedio de 68.71 kg/cm² lo que representa el 72% de la resistencia de diseño, así mismo si añadimos 4% o más de relave minero se observa que baja la resistencia a la compresión.

B.2. Resistencia a la Compresión del Mortero con adición de Relave

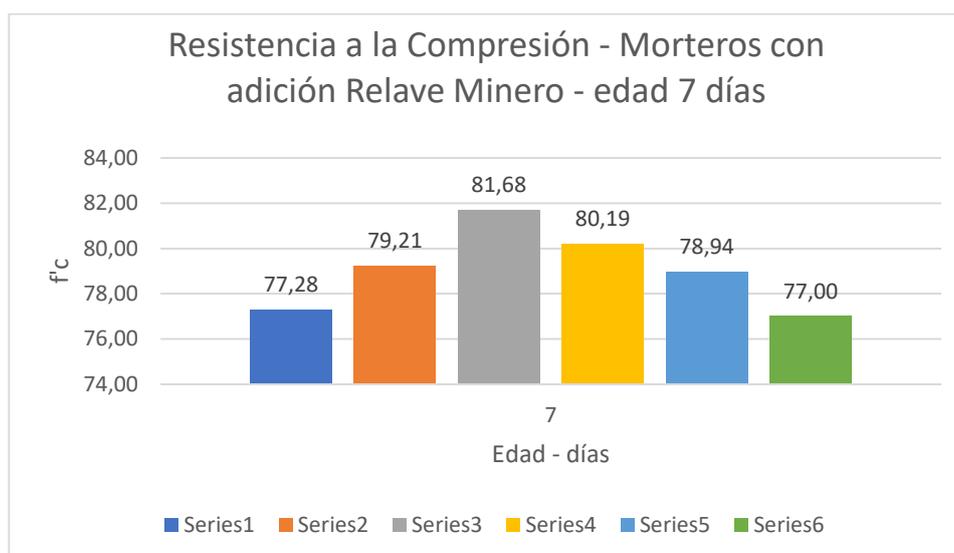
Minero – 7 días

Tabla 47: Resistencia a la Compresión – Mortero con Relave Minero – Edad 7 días

EDAD (días)	M1	M2	M3	PROM	% Alcanzado f'c= 95 kg/cm ²	% Adición Relave Minero
7	76.52	78.03	77.29	77.28	81%	0%
7	79.25	78.8	79.58	79.21	83%	2%
7	81.94	81.74	81.37	81.68	86%	3%
7	80.68	79.82	80.07	80.19	84%	4%
7	78.56	79.09	79.17	78.94	83%	5%
7	77.66	76.93	76.4	77.00	81%	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 40: Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Relave Minero (Dosificación 1 en 5)



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 47 y Figura 40 se puede observar el comportamiento del mortero patrón y los experimentales, a los cuales se les ha agregado relave minero al 2%, 3%, 4%, 5% y 6%, a la edad de 7 días; se aprecia que el mortero al que se le ha añadido 3% de relave minero es el que mejor comportamiento demuestra, obteniendo una resistencia a la compresión promedio de 81.68 kg/cm² lo que representa el 86% de la resistencia de diseño.

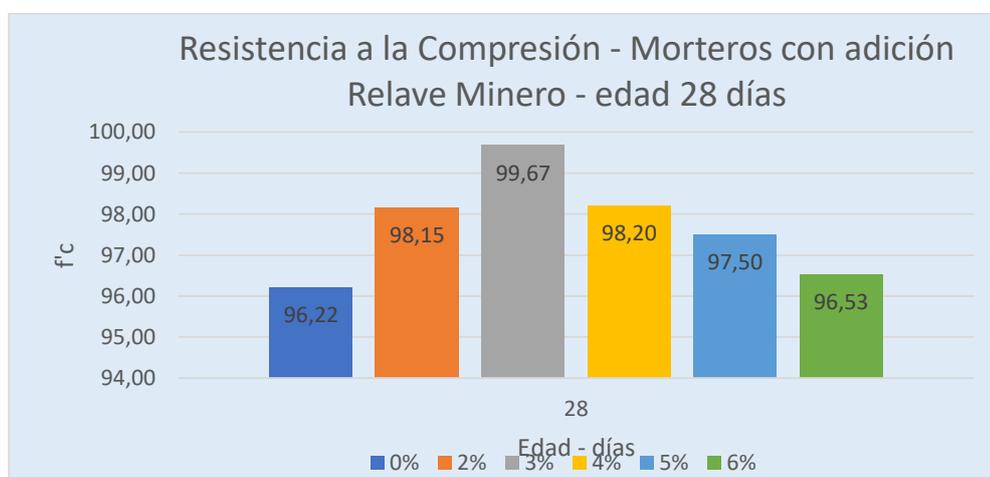
B.3. Resistencia a la Compresión del Mortero con adición de Relave Minero – 28 días

Tabla 48: Resistencia a la Compresión – Mortero con Relave Minero – Edad 28 días

EDAD (días)	M1	M2	M3	PROM	% Alcanzado f'c= 95 kg/cm ²	% Adición Relave Minero
28	96.71	95.73	96.22	96.22	101%	0%
28	98.63	98.01	97.81	98.15	103%	2%
28	100.18	99.6	99.24	99.67	105%	3%
28	98.46	98.22	97.93	98.20	103%	4%
28	98.04	96.95	97.5	97.50	103%	5%
28	96.87	96.18	96.55	96.53	102%	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 41: Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Relave Minero (Dosificación 1 en 5)



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 48 y Figura 41 se puede observar el comportamiento del mortero patrón y los experimentales, a los cuales se les ha agregado relave minero al 2%, 3%, 4%, 5% y 6%, a la edad de 28 días; se aprecia que el mortero al que se le ha añadido 3% de relave minero es el que mejor comportamiento demuestra, obteniendo una resistencia a la compresión promedio de 99.67 kg/cm² lo que representa el 105% de la resistencia de diseño, se aprecia también que si agregamos 4% o más de relave minero la resistencia a la compresión desciende.

C. Resistencia a la Compresión del Mortero Experimental con adición de Escoria

A continuación, tenemos los resultados de la prueba de resistencia a la compresión de las tres probetas cúbicas de 5 x 5 x 5 cm del mortero experimental en donde se ha adicionado escoria al 2%, 3%, 4%, 5% y 6% a las edades de 3, 7 y 28 días para una dosificación de 1 en 5.

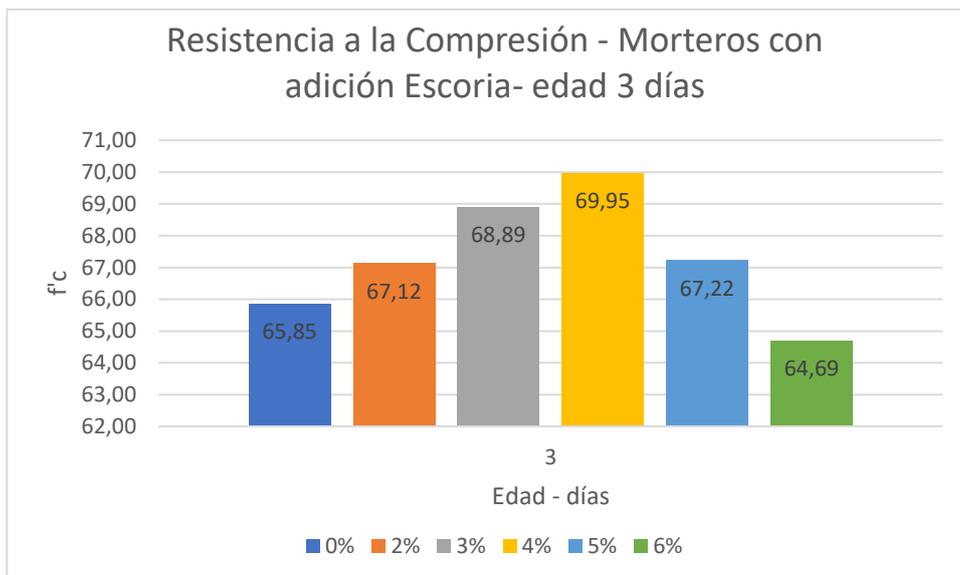
C.1. Resistencia a la Compresión del Mortero con adición de Escoria – 3 días

Tabla 49: Resistencia a la Compresión – Mortero con Escoria

EDAD (días)	M1	M2	M3	PROM	% Alcanzado f'c= 95 kg/cm ²	% Adición Escoria
3	65.02	66.53	65.99	65.85	69%	0%
3	66.77	67.22	67.38	67.12	71%	2%
3	68.89	69.42	68.36	68.89	73%	3%
3	70.32	69.54	69.99	69.95	74%	4%
3	67.59	66.85	67.22	67.22	71%	5%
3	64.57	65.14	64.36	64.69	68%	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 42: Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 5)



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 49 y Figura 42 se puede observar el comportamiento del mortero patrón y los experimentales, a los cuales se les ha agregado escoria al 2%, 3%, 4%, 5% y 6%, a la edad de 3 días; se aprecia que el mortero al que se le ha añadido 4% de escoria es el que mejor comportamiento demuestra, obteniendo una resistencia a la compresión promedio de 69.95 kg/cm² lo que representa el 74% de la resistencia de diseño.

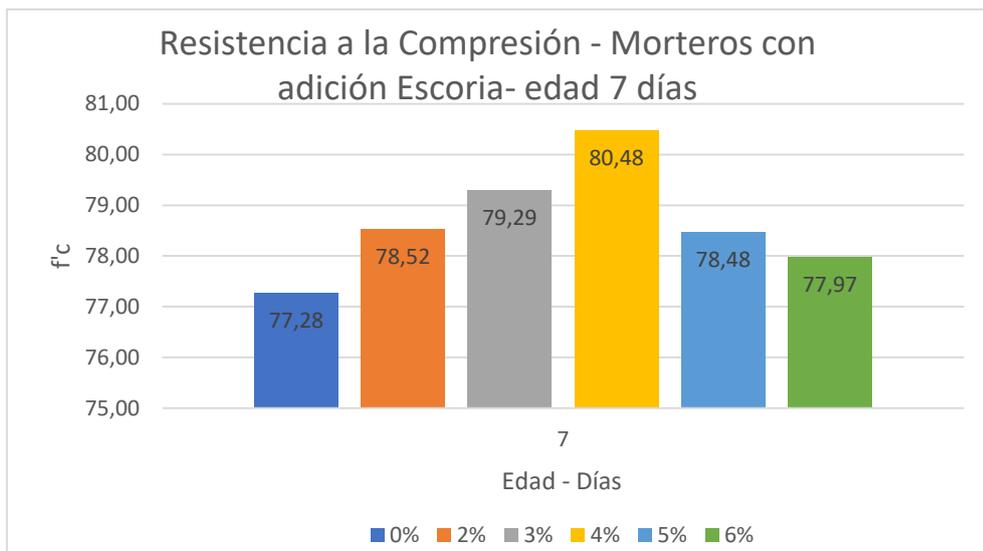
C.2. Resistencia a la Compresión del Mortero con adición de Escoria – 7 días

Tabla 50: Resistencia a la Compresión – Mortero con Escoria – Edad 7 días

EDAD (días)	M1	M2	M3	PROM	% Alcanzado f'c= 95 kg/cm ²	% Adición Escoria
7	76.52	78.03	77.29	77.28	81%	0%
7	78.03	78.92	78.62	78.52	83%	2%
7	79.01	79.7	79.17	79.29	83%	3%
7	80.52	80.03	80.88	80.48	85%	4%
7	78.39	77.95	79.09	78.48	83%	5%
7	77.99	78.31	77.62	77.97	82%	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 43: Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 5)



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 50 y Figura 43 se puede observar el comportamiento del mortero patrón y los experimentales, a los cuales se les ha agregado escoria al 2%, 3%, 4%, 5% y 6%, a la edad de 7 días; se aprecia que el mortero al que se le ha añadido 4% de escoria es el que mejor comportamiento demuestra, obteniendo una resistencia a la compresión promedio de 80.48 kg/cm² lo que representa el 85% de la resistencia de diseño

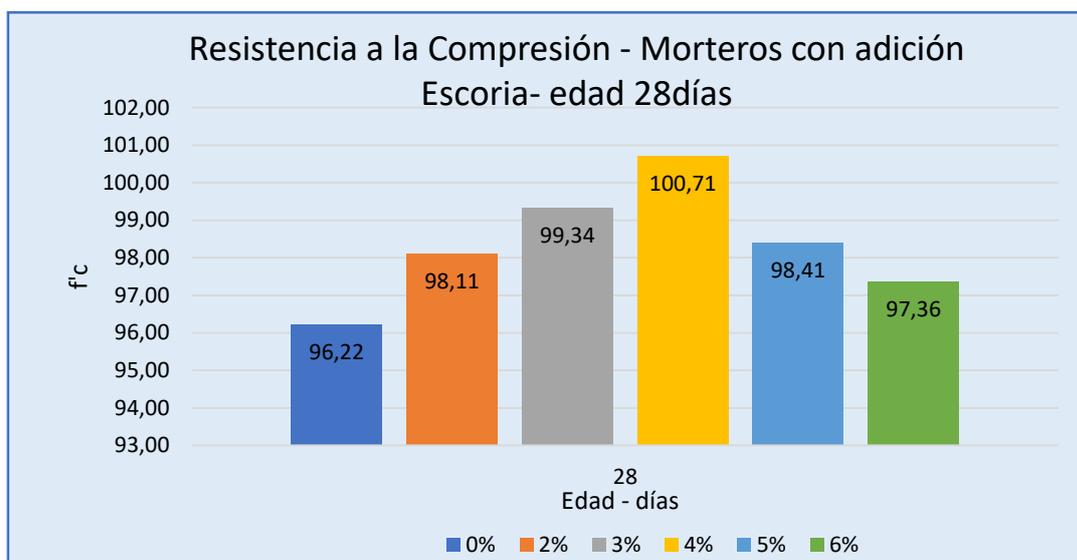
C.3. Resistencia a la Compresión del Mortero con adición de Escoria – 28 días

Tabla 51: Resistencia a la Compresión – Mortero con Escoria – Edad 28 días

EDAD (días)	M1	M2	M3	PROM	% Alcanzado f'c= 95 kg/cm ²	% Adición Escoria
28	96.71	95.73	96.22	96.22	101%	0%
28	98.34	97.77	98.22	98.11	103%	2%
28	98.99	99.6	99.44	99.34	105%	3%
28	100.13	100.71	101.28	100.71	106%	4%
28	98.3	97.97	98.95	98.41	104%	5%
28	97.93	97.24	96.91	97.36	102%	6%

Fuente: Elaboración propia

Figura 44: Resistencia a la Compresión – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 5)



Fuente: Elaboración propia

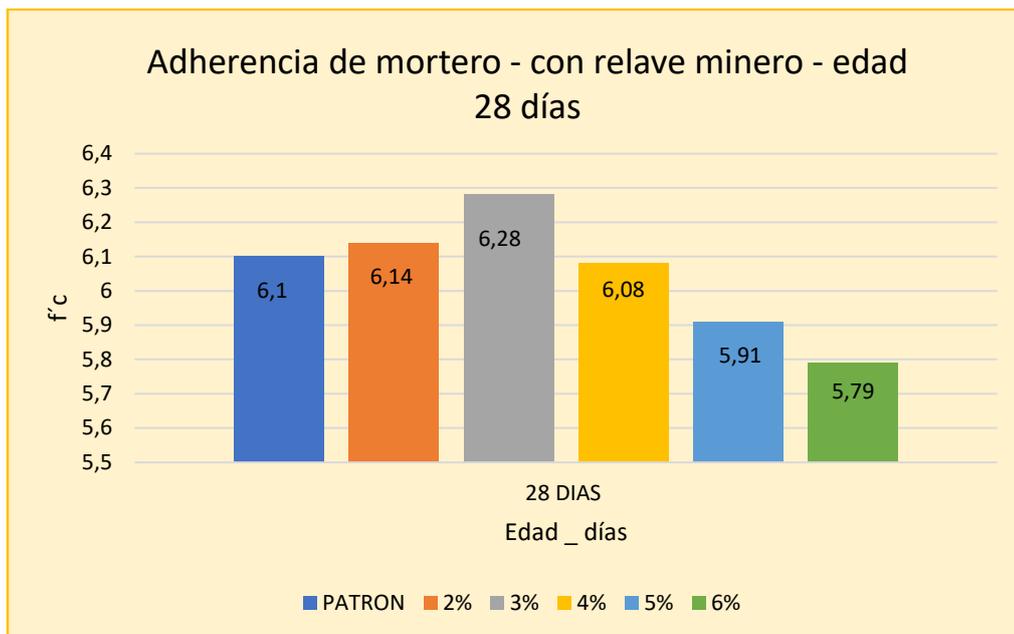
En la Tabla 51 y Figura 44 se puede observar el comportamiento del mortero patrón y los experimentales, a los cuales se les ha agregado escoria al 2%, 3%, 4%, 5% y 6%, a la edad de 28 días; se aprecia que el mortero al que se le ha añadido 4% de escoria es el que mejor comportamiento demuestra, obteniendo una resistencia a la compresión promedio de 100.71 kg/cm² lo que representa el 106% de la resistencia de diseño

4.4.2 Adherencia de Mortero

4.4.2.1 Adherencia de Mortero con dosificación 1 en 3

A) Adherencia de Mortero con adición de relave minero – 28 días

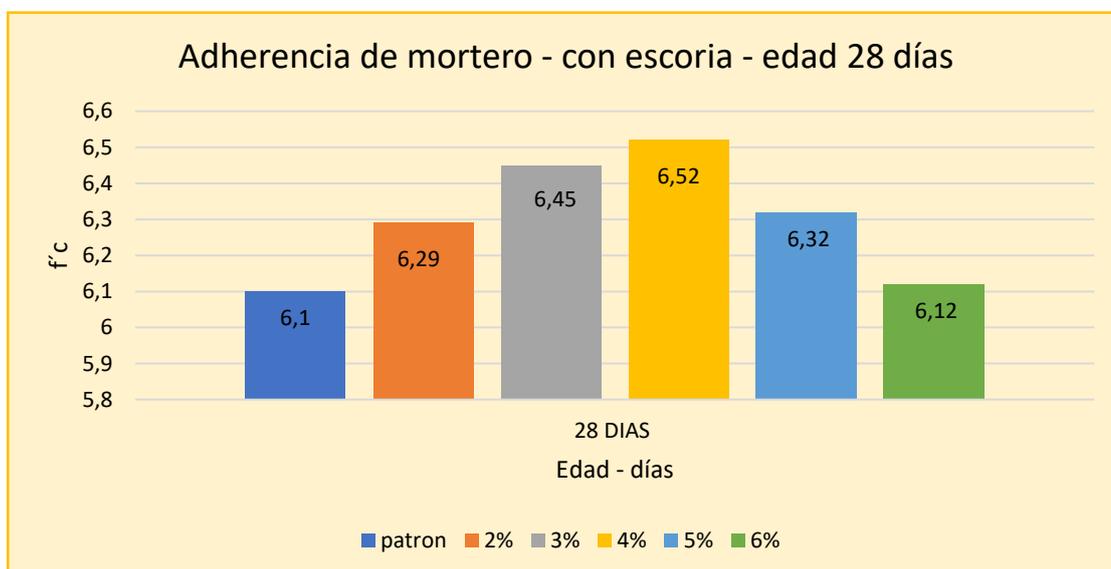
Figura 45: Adherencia – Morteros Experimentales con adición Relave minero (Dosificación 1 en 3)



Fuente: Elaboración propia

B) Adherencia de Mortero con adición de escoria – 28 días

Figura 46: Adherencia – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 3)

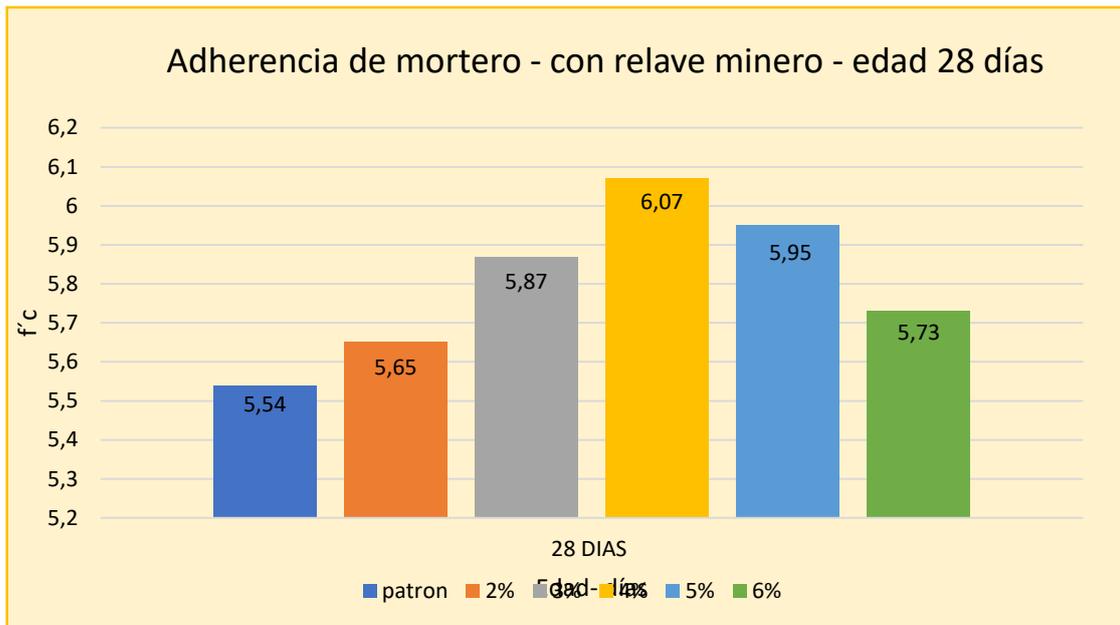


Fuente: Elaboración propia

4.4.2.2 Adherencia de Mortero con dosificación 1 en 4

A) Adherencia de mortero con adición de relave minero – 28 días

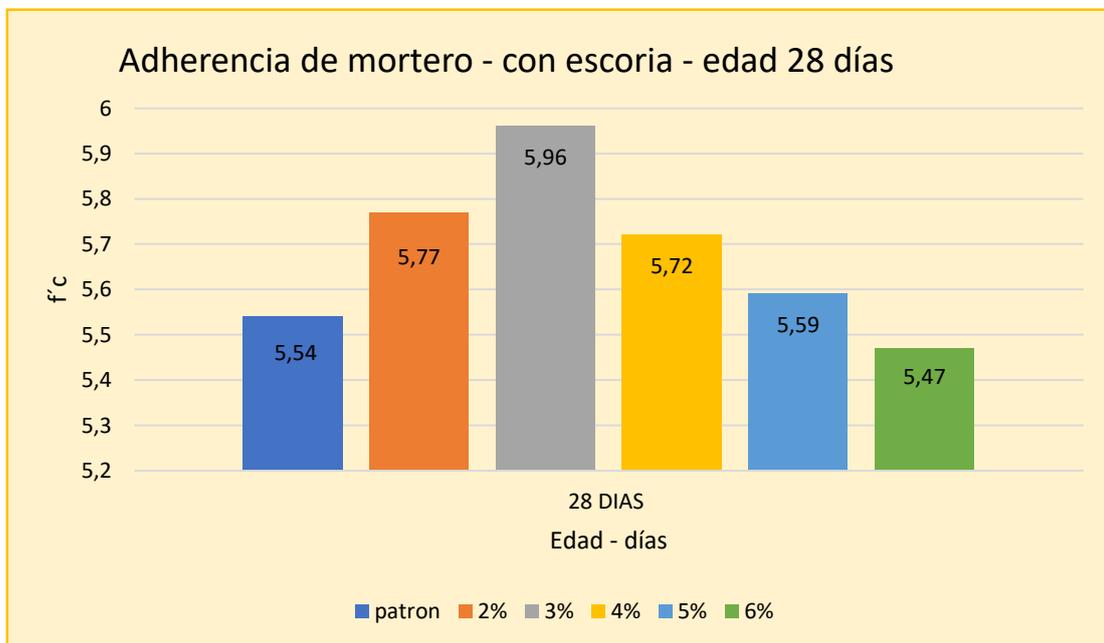
Figura 47: Adherencia – Morteros Experimentales con adición Relave minero (Dosificación 1 en 4)



Fuente: Elaboración propia

B) Adherencia de mortero con adición de escoria – 28 días

Figura 48: Adherencia – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 4)

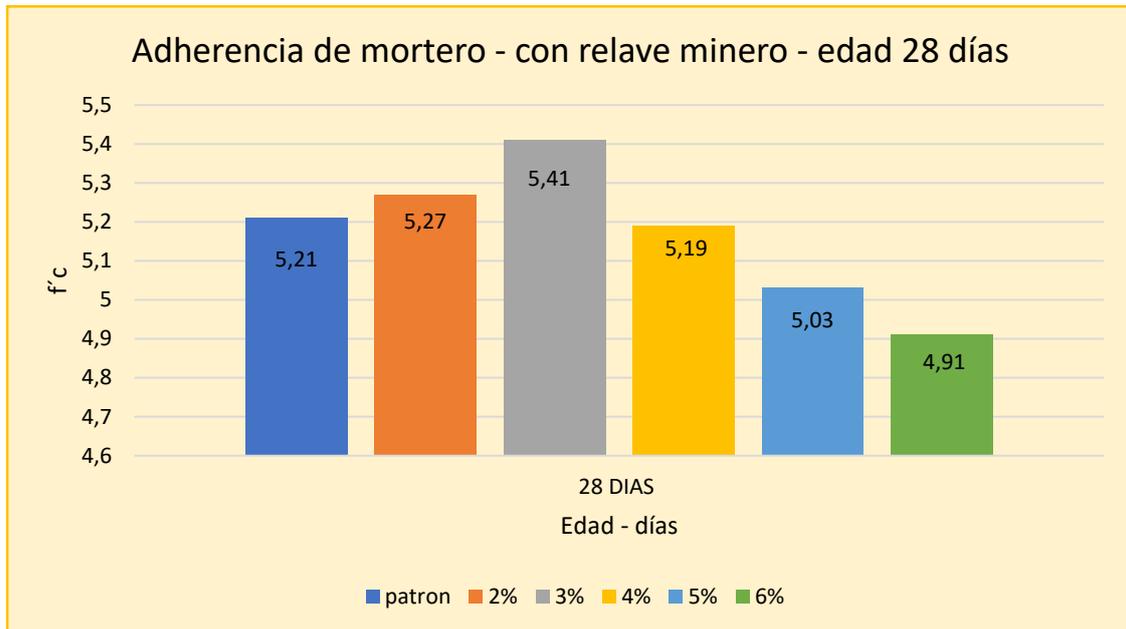


Fuente: Elaboración propia

4.4.2.3 Adherencia de Mortero con dosificación 1 en 5

A) Adherencia de mortero con adición de relave minero – 28 días

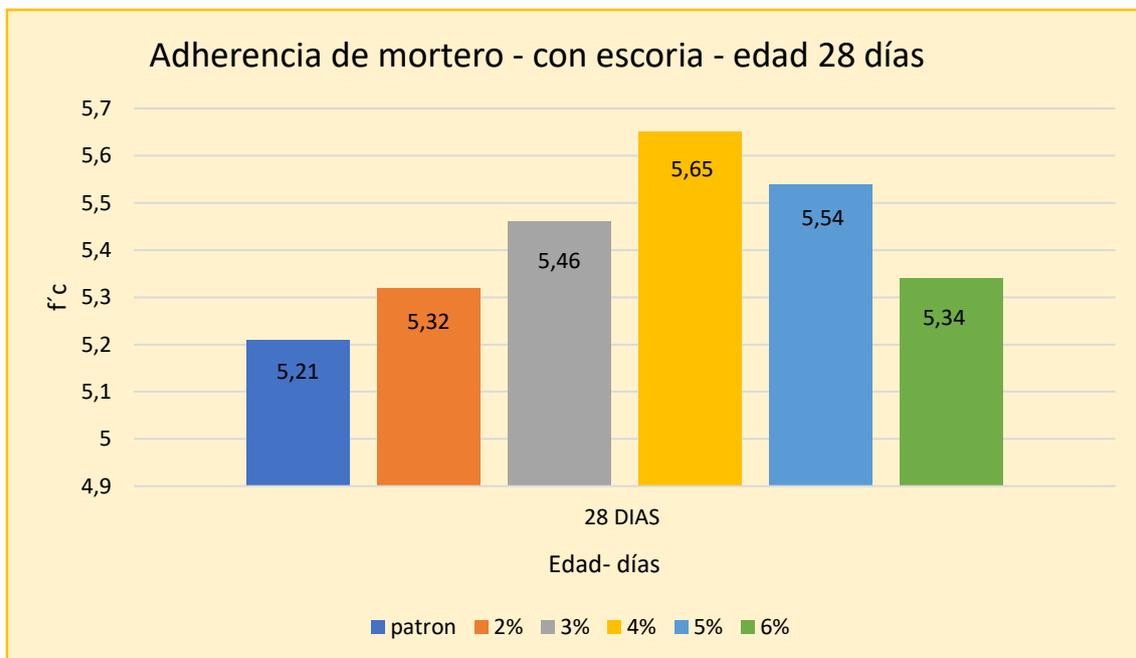
Figura 49: Adherencia – Morteros Experimentales con adición relave minero (Dosificación 1 en 5)



Fuente: Elaboración propia

B) Adherencia de mortero con adición de escoria – 28 días

Figura 50: Adherencia – Morteros Experimentales con adición Escoria (Dosificación 1 en 5)



Fuente: Elaboración propia

4.5. Contrastación de la Hipótesis:

4.5.1. Fluidez

4.5.1.2 Dosificación 1:3

A. Mortero Patrón y Morteros experimentales con adición de relave minero-escoria:

HE1: La adición de relave minero - escoria influye en las propiedades en estado fresco de un mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo – 2021.

H0: La adición de relave minero - escoria influye en las propiedades en estado fresco de un mortero para edificaciones albañilería, Trujillo – 2021.

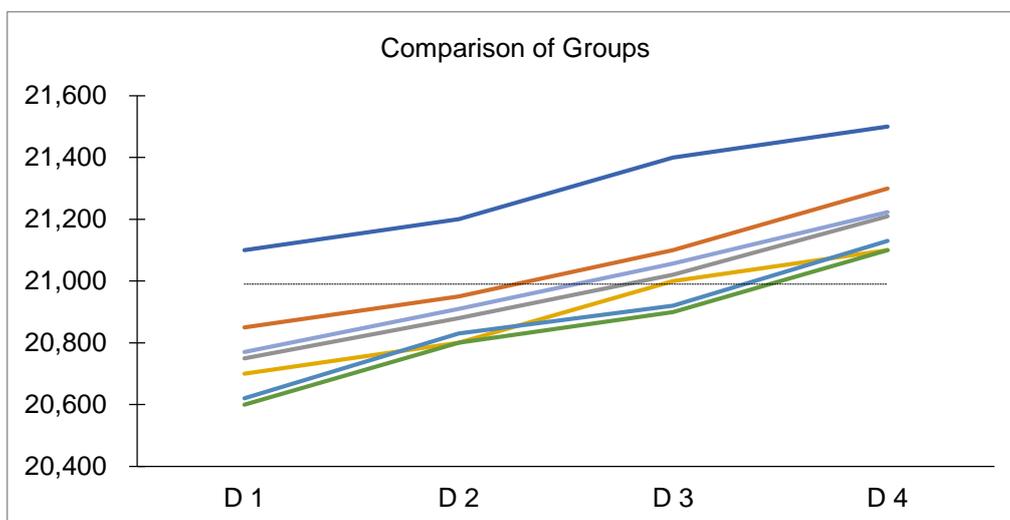
Ha: La adición de relave minero - escoria influye en las propiedades en estado fresco de un mortero para albañilería, Trujillo – 2021.

Tabla 52: ANOVA table - Mortero patrón con escoria (dosif. 1:3)

Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	0.6821	3	0.22738	7.86	.0012
Error	0.5785	20	0.02892		
Total	1.2606	23			

Fuente: Elaboración propia

Figura 51. Contrastación de la hipótesis específica 1 mortero escoria



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se niega la hipótesis alterna H_a y se acepta la hipótesis nula H_0 porque el p-value es mayor a 0.05 y dado que según la investigación no es factible adicionar escoria en la elaboración del mortero en cuanto a la fluidez.

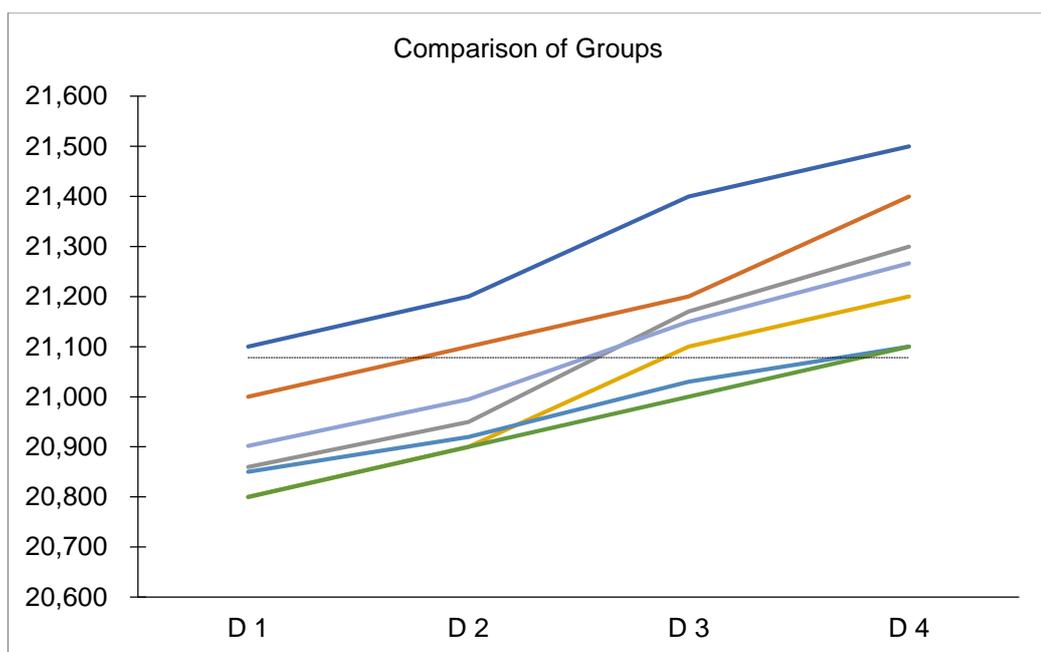
Tabla 53: ANOVA Table - Mortero patrón con escoria (dosif. 1:3)

ANOVA table

Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	0.4726	3	0.15752	8.06	.0010
Error	0.3910	20	0.01955		
Total	0.8635	23			

Fuente: Elaboración propia

Figura 52. Contrastación de la hipótesis específica 1 mortero con relave minero



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se niega la hipótesis alterna H_a y se acepta la hipótesis nula H_0 porque el p-value es mayor a 0.05 y dado que según la investigación no es factible adicionar relave minero en la elaboración del mortero en cuanto a la fluidez.

4.5.1.2 Dosificación 1:4

A. Mortero Patrón y Morteros experimentales con adición de relave minero – escoria.

HE1: La adición de relave minero - escoria influye en las propiedades en estado fresco de un mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo – 2021.

H0: La adición de relave minero - escoria influye en las propiedades en estado fresco de un mortero para edificaciones albañilería, Trujillo – 2021.

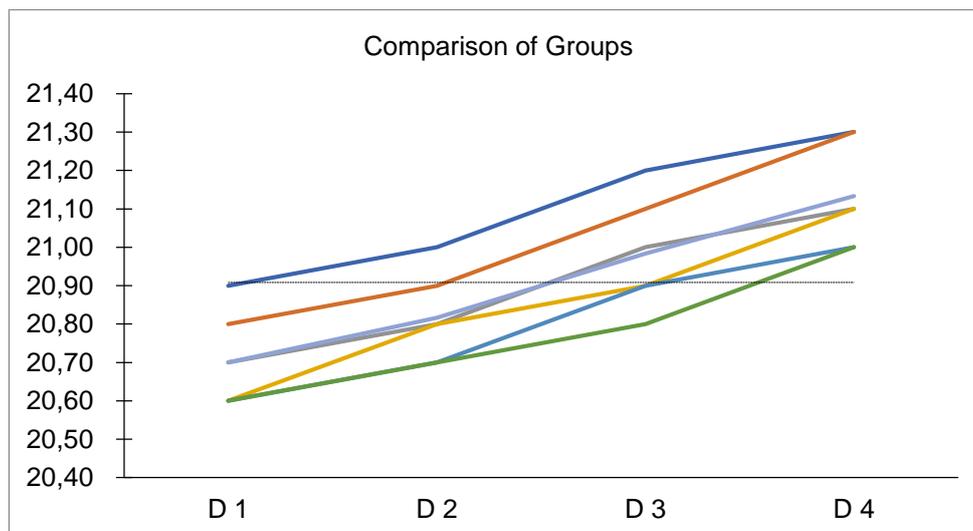
Ha: La adición de relave minero - escoria influye en las propiedades en estado fresco de un mortero para albañilería, Trujillo – 2021.

Tabla 54: ANOVA Table - Mortero patrón con relave minero (dosif 1:4)

ANOVA table					
Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	0.648	3	0.2161	12.35	.0001
Error	0.350	20	0.0175		
Total	0.998	23			

Fuente: Elaboración propia

Figura 53 Contrastación de la hipótesis específica 1 mortero con relave minero



Fuente: Elaboración propia

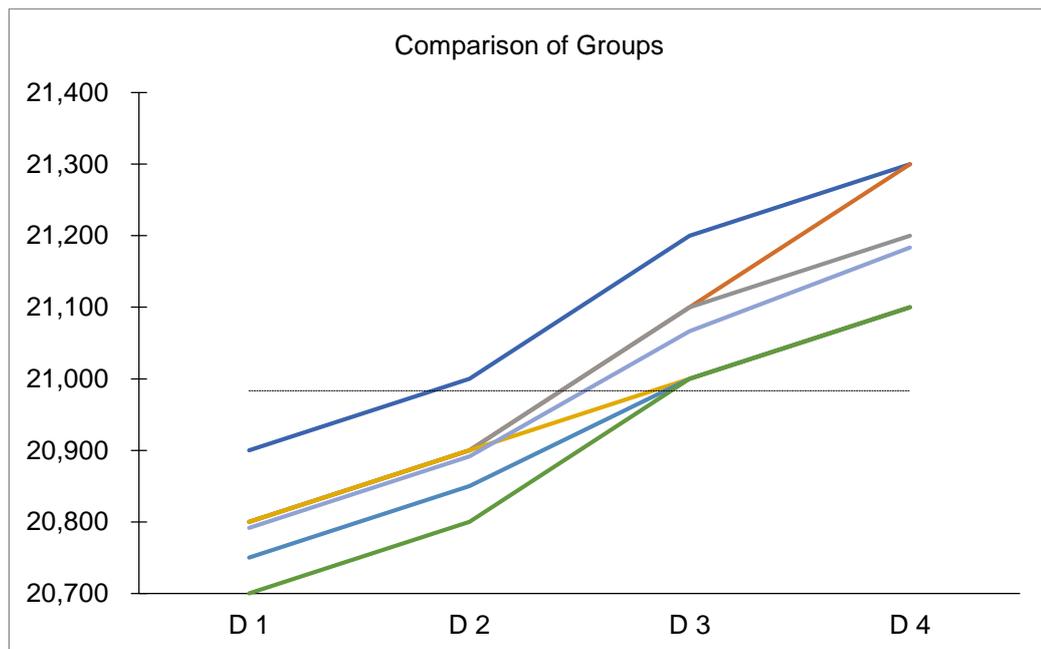
Interpretación: Se niega la hipótesis alterna H_a y se acepta la hipótesis nula H_0 porque el p-value es mayor a 0.05 y dado que según la investigación no es factible adicionar relave minero en la elaboración del mortero en cuanto a la fluidez.

Tabla 55: ANNOVA Table: Mortero Patrón con escoria (dosif. 1:4)

ANOVA table					
Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	0.5525	3	0.18417	29.27	1.63E-07
Error	0.1258	20	0.00629		
Total	0.6783	23			

Fuente: Elaboración propia

Figura 54. Contrastación de la hipótesis específica 1 mortero escoria



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se niega la hipótesis alterna H_a y se acepta la hipótesis nula H_0 porque el p-value es mayor a 0.05 y dado que según la investigación no es factible adicionar escoria en la elaboración del mortero en cuanto a la fluidez.

4.5.1.3 Dosificación 1:5

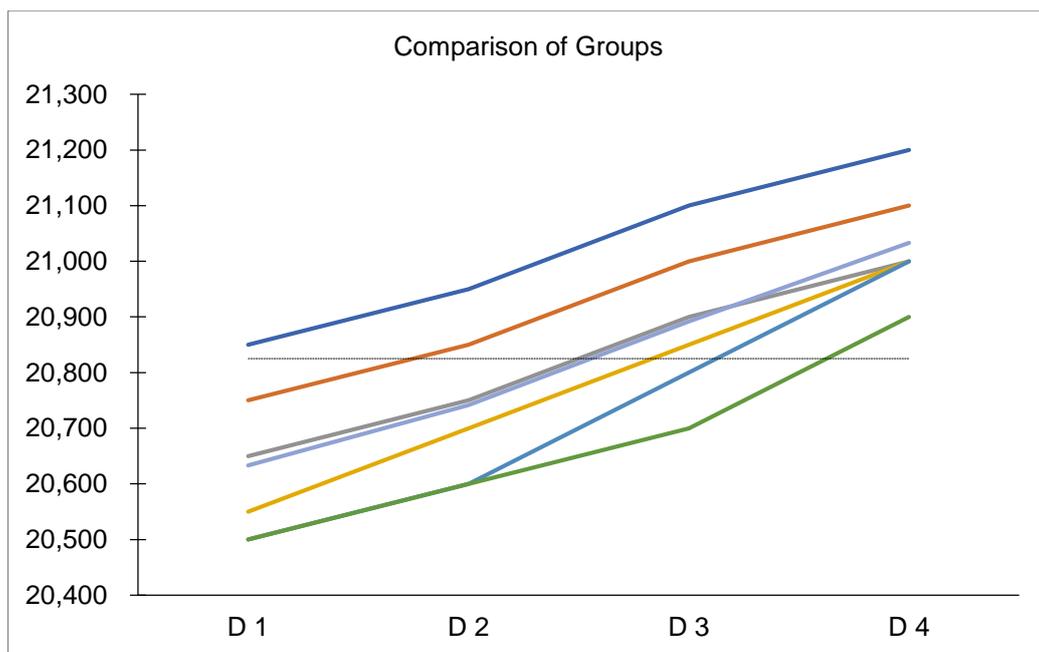
A. Mortero Patrón y Morteros experimentales con adición de relave minero – escoria.

Tabla 52: ANOVA Table - Mortero patrón con relave minero dosif (1:5)

ANOVA table					
Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	0.5492	3	0.18306	10.29	.0003
Error	0.3558	20	0.01779		
Total	0.9050	23			

Fuente: Elaboración propia

Figura 55. Contrastación de la hipótesis específica 1 mortero con relave minero



Fuente: Elaboración propia

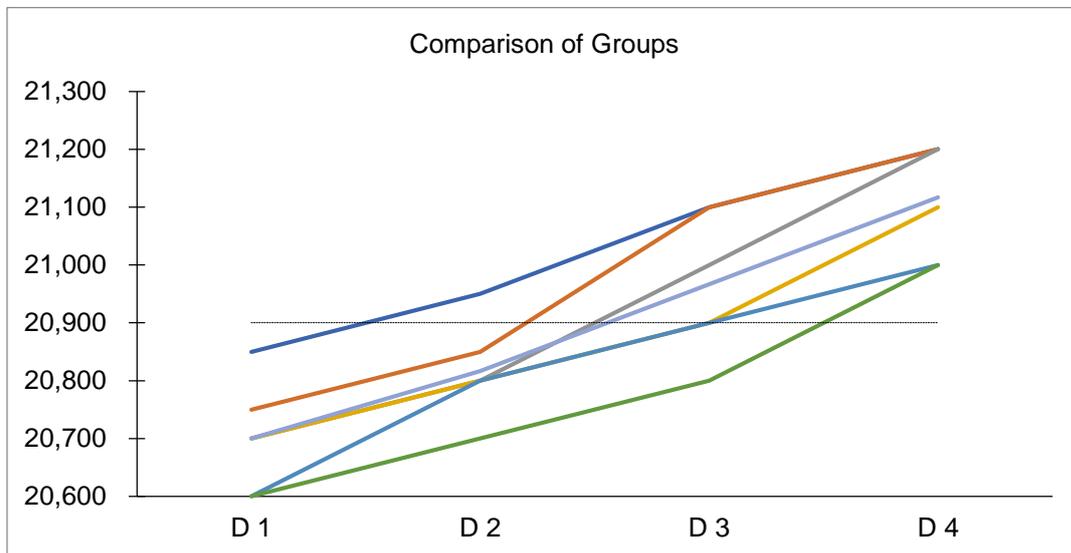
Interpretación: Se niega la hipótesis alterna H_a y se acepta la hipótesis nula H_0 porque el p-value es mayor a 0.05 y dado que según la investigación no es factible adicionar relave minero en la elaboración del mortero en cuanto a la fluidez.

Tabla 53: ANOVA Table - Mortero patrón con escoria dosif (1:5)

ANOVA table					
Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	0.5900	3	0.19667	19.67	3.51E-06
Error	0.2000	20	0.01000		

Fuente: Elaboración propia

Figura 56. Contrastación de la hipótesis específica 1 mortero escoria

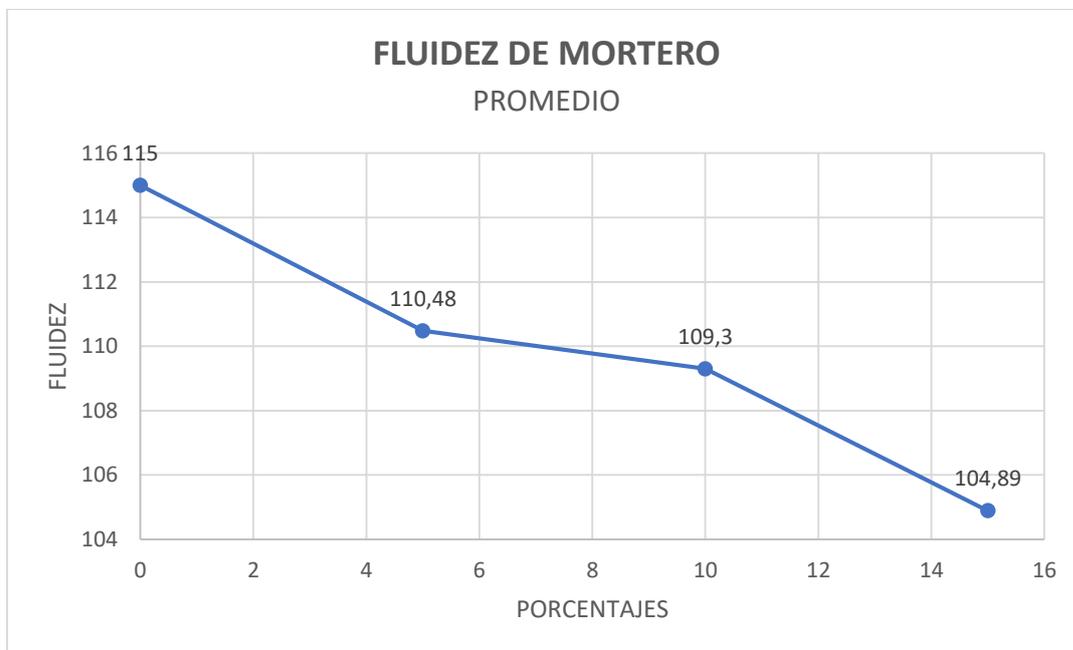


Fuente: Elaboración propia

V. DISCUSIÓN

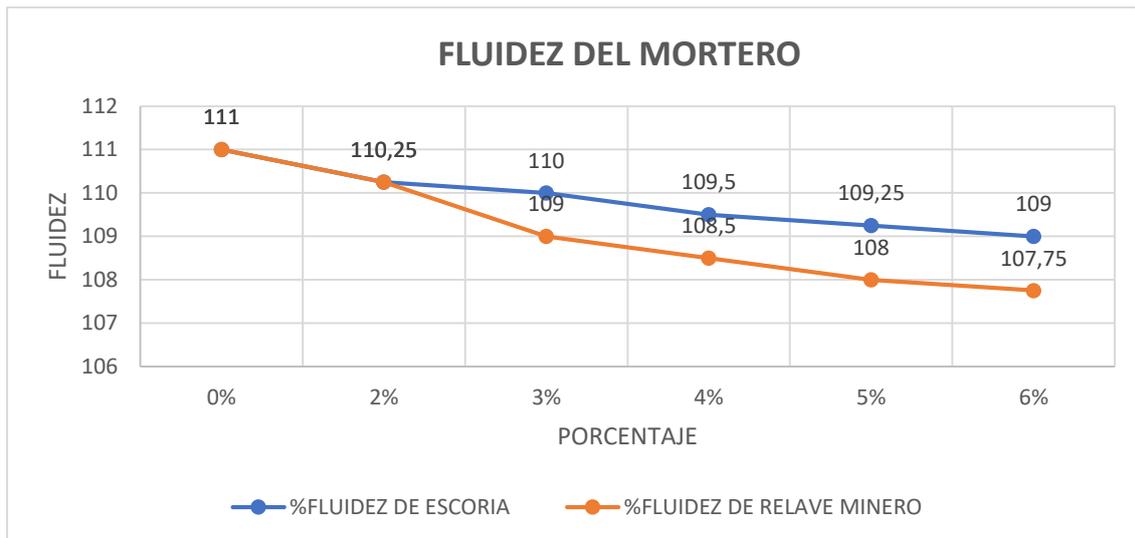
Objetivo Específico 1: Determinar si la adición de relave minero y escoria influye en las propiedades en estado plástico en un mortero para edificaciones de albañilería Trujillo 2021.

Sánchez (2019) en su trabajo de investigación en donde evaluó las propiedades físicas y mecánicas del mortero al aplicar relave minero en 5%, 10% y 15% al analizar los resultados se evidencio un decrecimiento favorable en su fluidez del mortero, con un decrecimiento del mortero patrón al añadir relave minero.



Fuente: Elaboración propia

En la presente investigación donde también se evaluó las propiedades físicas y mecánicas del mortero, pero en este caso adicionando relave minero y escoria en porcentajes de 2%, 3%, 4%, 5% y 6% con respecto al peso del cemento los cuales dieron resultados favorables en la fluidez del mortero.

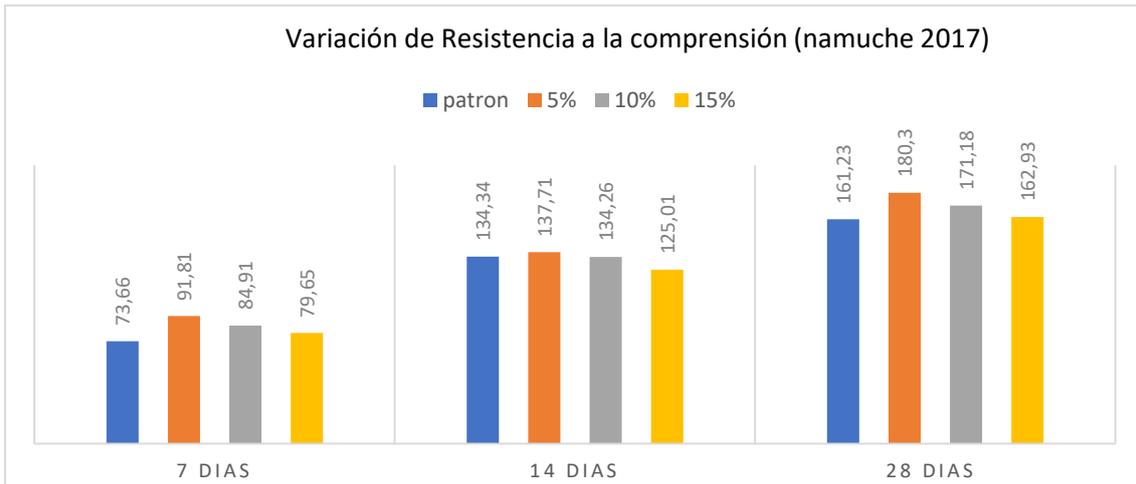


Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, comparando con la investigación de **Sánchez (2017)**, se demuestra que existe coincidencia, muy independientemente de los porcentajes que aplicaron,

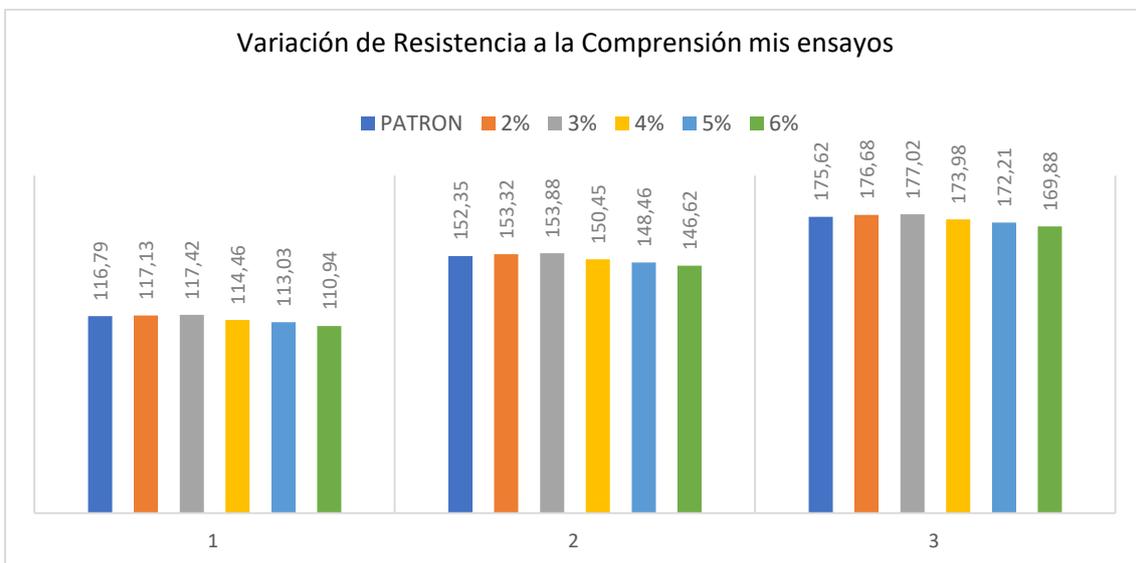
Objetivo específico 2: Determinar si la adición de relave minero y escoria influye en las propiedades en estado endurecido en un mortero para edificaciones de albañilería Trujillo 2021.

Según Namuche (2017) en su tesis “Resistencia de la sustitución del 5%, 10%, y 15% de cemento, por la combinación de relave minero en la elaboración de morteros de edificaciones de albañilería en Huaraz, 2017” En cuanto a la resistencia a la compresión para determinar los resultados se tuvo en cuenta ensayar probetas cúbicas de mortero de 5 cm de arista, a los 7, 14 y 28 días. A mortero patrón también con adición de 5% 10% y 15% de relave minero.



Fuente: Elaboración propia

En la presente investigación donde también se analizó las propiedades físico – mecánicas del mortero, pero en este caso se adicionando relave minero en porcentajes de 2%,3%, 4%,5% y 6% con respecto al peso del cemento. Para cual se realizó los ensayos tanto en concreto fresco como endurecido, obteniendo resultados muy favorables a los 7, 14, y 28 días en sus propiedades mecánicas, en la dosificación de 2% de relave minero.

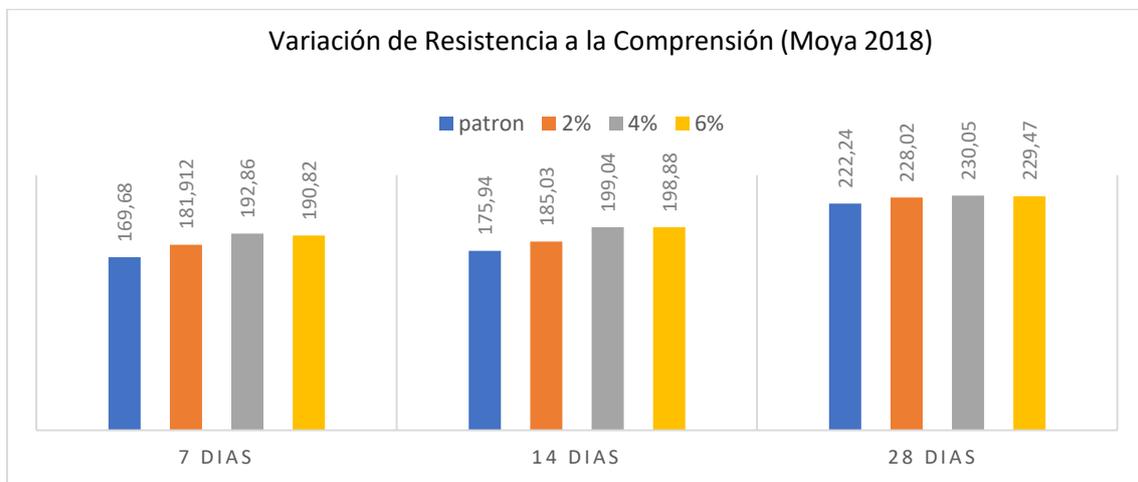


Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, comparando resultados con la investigación de **Namuche (2017)**, existe una semejanza ya que en ambos casos la menor dosificación fue la más óptima en sus propiedades mecánicas por que se obtuvo mejores resultados en

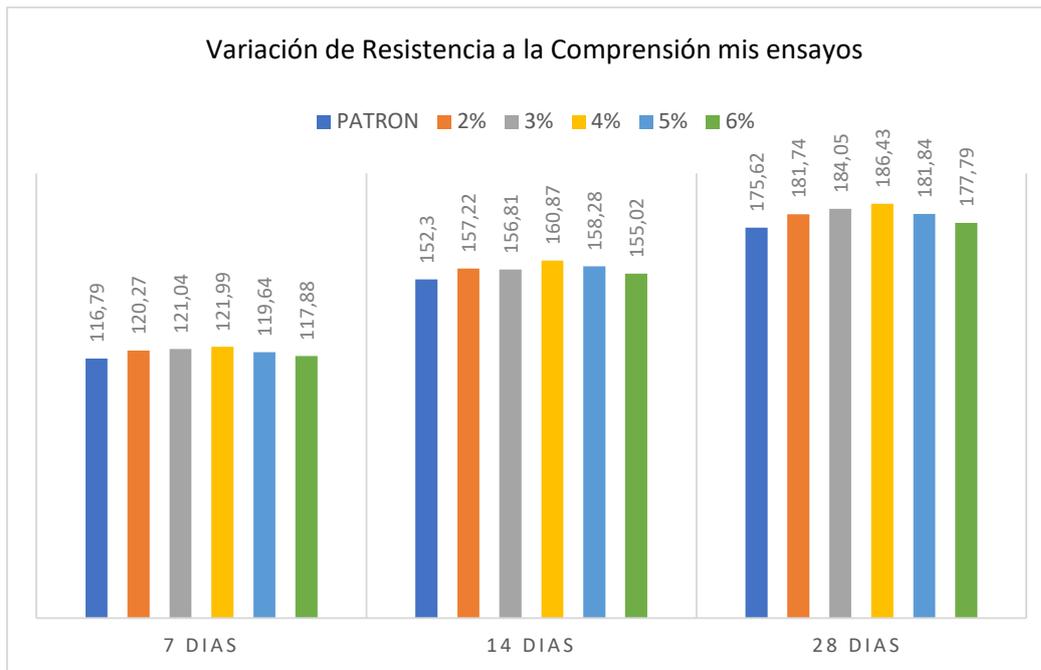
comparación con sus otras dosificaciones, en cuanto a las propiedades físicas también hubo una semejanza ya que en ambos casos la dosificación más alta fue la más óptima.

Moya (2019) en su trabajo de investigación tuvo como objetivo evidenciar el resultado en las propiedades físico-mecánicas del concreto convencional no estructural $f'_c=210$ kg/cm² en sustitución de cemento 2%, 4% y 6% de escoria de soldadura, teniendo como resultado un incremento de su resistencia a la compresión a los 28 días en sus dos primeras dosificaciones, en cuanto a la tercera dosificación tuvo una disminución con respecto al concreto patrón.



Fuente: Elaboración propia

En la presente investigación donde también se analizó las propiedades físico – mecánicas del mortero, pero en este caso adicionando relave minero en porcentajes de 2%,3%, 4%, 5% y 6% con respecto al peso del cemento. Para cual se realizó los ensayos tanto en concreto fresco como endurecido, obteniendo resultados muy favorables a los 7,14 y 28 días en sus propiedades mecánicas, en la dosificación de 4% de escoria.



Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, comparando resultados con la investigación de **Moya (2018)**, existe una semejanza, independientemente de sus dosificaciones, que en ambos casos hubo un incremento en los valores de sus resultados tanto en las propiedades físicas como mecánicas.

Objetivo específico 3: cómo influye la dosificación a la adición de relave minero y escoria en las propiedades del mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo 2021.

Según Sánchez (2019) en su investigación menciona que para realizar la dosificación del mortero se tuvo en cuenta la NTP 334.051: 2019, en la que se referencia los parámetros de proporciónamiento requerido para elaborar un mortero, los resultados se ajustan a estos parámetros debido a que hemos utilizado una arena basada en la norma, además de elegir la proporción de 1: 3, 1:4, 1:5 para la relación cemento – arena, similar a las combinaciones que elige el autor en mención, el cual trabaja con las dosificaciones 1:3.5, 1:4, 1:5 y 1:6, también se debe señalar que para la relación agua cemento se está considerando valores de 0.58 para la dosificación 1:3, 0.72 para la dosificación 1:4 y 0.86 para la dosificación 1:5 respectivamente, a diferencia del autor

mencionado que toma el valor de 0.54 para la dosificación 1:3, 0.67 para la dosificación 1:4 y 0.81 para la dosificación 1:5 respectivamente; y de acuerdo a estos valores se realiza el cálculo para determinar los pesos de los componentes para la fabricación de las probetas cúbicas de mortero de 50mm x 50mm x 50mm, también a partir de estas proporciones se calculó los valores de relave minero y escoria de hornos de fundición en los respectivos porcentajes empleados.

VI. CONCLUSIONES

1. Se concluye que la dosificación de relave minero y escoria influye de manera positiva en las propiedades físicas del mortero 1 en 3, 1 en 4 y 1 en 5, a mayor cantidad de relave minero y escoria, la fluidez del mortero va disminuyendo encontrando la mayor reducción de fluidez con las dosificaciones de 5% y 6% de relave minero y escoria respectivamente. Concluimos que la adición de relave minero y escoria influyen de manera positiva en las propiedades físicas del mortero 1 en 3, 1 en 4 y 1 en 5. Con lo cual se valida la hipótesis.
2. Se concluye que la dosificación de relave minero influye de manera negativa en las propiedades mecánicas del mortero 1 en 3, 1 en 4, 1 en 5, Trujillo 2021; presentado mejoras a la resistencia compresión en dos ensayos al 2% y 3% de relave minero con respecto al mortero patrón y al añadir 4%, 5% 6% de relave minero la resistencia a la compresión disminuye con respecto al mortero patrón. La mayor reducción de resistencia a la compresión es a las dosificaciones 5% y 6% de relave minero respectivamente. Concluimos que la adición de relave minero influye negativamente en las propiedades mecánicas del mortero 1 en 3, 1 en 4, 1 en 5. Con lo cual se rechaza la hipótesis.
3. Se concluye que la dosificación de escoria influye de manera positiva en las propiedades mecánicas del mortero 1 en 3, 1 en 4, 1 en 5, Trujillo 2021;

presentado mejoras a la resistencia compresión en todos los ensayos con adición de escoria con respecto al mortero patrón. La mayor resistencia a la compresión es alas dosificaciones 3% y 4% de escoria respectivamente. Concluimos que la adición de escoria influye positivamente en las propiedades mecánicas del mortero 1 en 3, 1 en 4, 1 en 5. Con lo cual se valida la hipótesis.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda, que se utilice este producto en otros materiales de construcción como concreto, ladrillo, bloque de concreto para ver si influye favorablemente en sus propiedades físicos mecánicas del concreto.

Recomendamos utilizar porcentaje de 3.5 % de escoria, lo que nos proporciona el más óptimo valor de resistencia a la compresión, de acuerdo a las comparaciones realizadas con los distintos valores de porcentajes de escoria.

Para investigaciones futuras, se recomienda utilizar dosificaciones de menor porcentaje, ya que en la presente tesis se evidencio que a mayor porcentaje la fluidez del mortero disminuye.

REFERENCIAS:

- American Society for Testing and Materials (Estados Unidos). ASTM International. (2005). ASTM C109 Método Normalizado de Ensayo de Resistencia a Compresión de Morteros de Cemento Hidráulico (Utilizando Especímenes Cúbicos de 2 in. O [50-mm]). Disponible en: https://metabase.itec.cat/vid/e/es/bedec/section/10002938/materiales-basicos?gclid=CjwKCAjwYCHBhAQEiwA4K21myffeTjnVRbkliNiSkN9RM3J1SO1P-MVpbdrvnhO0r6d0OS0OsBGehoCof4QAvD_BwE
- Castañeda, Estéfana y Lauret, Benito, Innovative free-form fiberglass reinforced concrete (GRC). Revista de la Construcción, vol. 16, N°. 3, páginas 479-488. 2017. Disponible en: <http://revistadelaconstruccion.uc.cl/index.php/RDLC/article/view/12764>
- Castillo, Carlos. “Modificación de las propiedades de matrices cementantes mediante la adición de nanopartículas de sílice“. Mexico. Tesis. Universidad Autónoma de Nuevo León de Mexico. 2016. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/9270/1/1080215111.pdf>
- Curo, Eliseo y Rashuaman, Percy. Diseño de mezcla de concreto $f_c=175\text{kg/cm}^2$ adicionando relave minero de la relavera no 09- a~chilla-cochaccasa, para tránsito ligero (metodo aci), en el distrito de urca y provincia de Angaraes-Huancavelica. Tesis de grado (Ingeniero Civil). Universidad Nacional de Huancavelica, 2016. Disponible en: <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/261/TP%20-%20UNH%20CIVIL%200044.pdf?sequence=1>
- Díez, Juan. Estudio de investigación de morteros con sustitución de escorias siderúrgicas utilizados en revestimientos interiores de tubos de fundición. Tesis pregrado. España. Universidad Cantabria, 2017. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/12157/JDG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Dueñas, Maria. Elaboración de bloques de construcción en base de relave minero, desechos de obras y cemento portland, para viviendas de interés social. Ecuador. Tesis (Arquitecto). Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil. 2019. Disponible en: <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/2763>
- Gonzales, Nelson. Estudio de caracterización de agregados con fines de construcción de tres canteras de Trujillo (El Milagro-El Porvenir –Laredo). La Libertad. Tesis. Universidad Nacional De Trujillo, 2019. Disponible en: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/1957987>
- Gowsika, D., Sarankokila, S., & Sargunan, K. Experimental Investigation of Egg Shell Powder as Partial Replacement with Cement in Concrete. International Journal of Engineering Trends and Technology, 2015. Disponible en: <http://www.ijettjournal.org/archive/ijett-v14p214>
- Gutierrez, Christian. Estudio para el empleo de relaves del proceso minero de mina San Rafael como rellenos cementantes y fluidos utilizando adiciones minerales, Arequipa: Tesis. Universidad San Agustín de Arequipa, 2018. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6947/IMgucrch.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández, Roberto y Fernández, Carlos. Metodología de la investigación [en línea]. 6.ª ed. México: Interamericana editores, [Fecha de consulta: 14 de mayo 2020]. Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wpcontent/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf,%20ISBN:%20978-1-4562-2396-0>
- Lirola, Juan y Ovando, Graciela. Innovative free-form fiberglass reinforced concrete (GRC). Revista de la Construcción, vol. 16, N°. 3, páginas 479-488. 2017. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7764/rdlc.16.3.479>

- Ministerio de transportes y comunicaciones - Perú (2013). Manual de carreteras: Suelos, geología, geotecnia y pavimentos. Lima, pág. 29. Disponible en: http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4515.pdf
- Ministerio de transportes y comunicaciones-Perú. (2016). Manual de Ensayo de Materiales. pag.45. Disponible en: https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual%20Ensayo%20de%20Materiales.pdf
- Ministerio de vivienda y urbanismo – Chile. (2018). Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación. Santiago: pag.15. Disponible en: https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2019/01/normas_pavimentacion.pdf
- Montoya, Samuel. Resistencia a la compresión de un concreto $f'c = 210$ kg/cm² sustituyendo el cemento por 2%, 4 % y 6% de escoria de soldadura de electrodos. Huaraz. Tesis de pregrado. Universidad San Pedro, 2018. Disponible en: <https://1library.co/document/zlrj46lz-resistencia-compresion-concreto-sustituyendo-cemento-escoria-soldadura-electrodos.html>
- Namuche, Franklin. Resistencia de la sustitución del 5%, 10% y 15% de cemento, por la combinación de relave minero en la elaboración de morteros de edificaciones de albañilería en Huaraz, Tesis de pregrado. (Ingeniería Civil). Universidad San Pedro Chimbote, 2017. Disponible en: http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/7981/Tesis_58215.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- NIÑO, Víctor. Metodología de la investigación Bogotá: Ediciones de la U, 2011. 2020. [Fecha de consulta: 7 de junio]. Disponible en: <http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/3243/1/METODOLOGIA%20D>

[E%20LA%20INVESTIGACION%20DISENO%20Y%20EJECUCION.pdf,
%20ISBN:%20978-958-8675-94-7](#)

- NTP 339.088, Norma Técnica Peruana(2017) Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento portland.Lima. pag.5-7. Disponible en: <https://es.slideshare.net/kiaramirellaporrascrisostomo/ntp-339088>
- NTP 334.057:(2011). Norma Técnica Peruana. Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento portland. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/410804903/334-057-fluidez>
- NTP 334.051 (2011). Norma Técnica Peruana. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento portland utilizando especímenes cúbicos de 50mm de lado. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/388990823/ntp-334-051>
- Osorio, Ana. Caracterización e Incorporación de Nanopartículas Industriales de sio2 en Cemento Portland Tipo 1, lima- Perú. Artículo. 2018. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2018000300002
- Ortega, Andrés. Estudio del comportamiento mecánico de morteros modificados con fibras de aserrín bajo esfuerzos de compresión Colombia. Artículo. 2019. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/inde/v37n1/2145-9371-inde-37-01-00020.pdf>
- Soto, Daniel. Estudio de propiedades mecánicas del concreto de baja densidad para uso estructural elaborado con agregado grueso proveniente de arcillas expandidas. Venezuela: Tesis, (Ingeniero Civil). Universidad Católica Andrés Bello, 2017. Disponible en: <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAT6493.pdf>

- Trezza, Rahhal. Self-activation of slag-cements with glass waste powder. Mater Construcc. Vol. 69, pag. 85-97. Universidad de Washington, October–December 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.3989/mc>
- Villasís, Miguel y Miranda, María. El protocolo de investigación IV: las variables de estudio. Revista Alergia México. 2016, [en línea], 63 (3), 303-310 [fecha de consulta 25 de junio de 2020]. ISSN: 0002-5151. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=486755025003>.
- Sanchez, Yohana. Estudio del relave minero de la planta de beneficio Santa Lucía código 191038 del sector la maravilla de la parroquia pucará, cantón pucará, provincia del Azuay, con fines de utilización en morteros de pega de unidades de mampostería. Ecuador: Tesis. Universidad Nacional de Loja. 2019. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21631/1/S%C3%A1nchez%20Valverde%2C%20Yohana%20Estefan%C3%ADa.pdf>
- Vera, Bertha. Compuestos cementicios obtenidos de residuos mineros y su aplicación en edificaciones para una Calidad Ambiental Sustentable - San Luis Potosí México y Arequipa- Perú. Tesis. Universidad Autónoma de Nuevo León, 2018. Disponible en: <https://1library.co/document/gm01dp9ycompuestos-cementicios-obtenidos-aplicacion-edificaciones-ambiental-sustentable-arequipa.html>

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Anexo N° 1 TITULO: "Diseño de mortero con relave minero y escoria para edificaciones de albañilería,

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	
<p>Problema General:</p> <p>¿De qué manera influye el relave minero y escoria en las propiedades físicas y mecánicas del mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo 2021?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Determinar la influencia del relave minero y escoria en las propiedades físicas y mecánicas del mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo 2021.</p>	<p>Hipótesis General:</p> <p>El relave minero y escoria influye significativamente en las propiedades físicas y mecánicas del mortero para edificaciones de albañilería, 2021.</p>	DEPENDIENTE	Mortero	Propiedades en estado plástico del mortero	Manejabilidad	Ficha de recopilación de datos de ensayos	
						Retención de agua		
<p>Problemas Específicos:</p> <p>¿De qué manera la adición de relave minero y escoria influye en las propiedades en estado plástico en un mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo 2021?</p>	<p>Objetivos Específicos:</p> <p>Determinar cómo influye la adición de relave minero y escoria en las propiedades en estado plástico en un mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo 2021.</p>	<p>Hipótesis Específicos:</p> <p>La adición de relave minero y escoria influye en las propiedades en estado plástico de un mortero para edificaciones albañilería, Trujillo 2021.</p>			Propiedades en estado endurecido del mortero	Resistencia a la Compresión		
						Adherencia		
<p>¿De qué manera la adición de relave minero y escoria influirá en las propiedades en estado endurecido en un mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo 2021?</p>	<p>Determinar cómo influye la adición de relave minero y escoria en las propiedades en estado endurecido en un mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo 2021.</p>	<p>La adición de relave minero y escoria influye en las propiedades en estado endurecido de un mortero para edificaciones albañilería, Trujillo 2021.</p>	INDEPENDIENTE	Relave Minero	Dosificación Propiedades Físico - Químicas	2%, 3%, 4%, 5%, 6%	Ficha de recopilación de datos	
						Forma y textura		
						Absorción		
						Granulometría		
<p>¿De qué manera la dosificación de la adición del relave minero y escoria influye en las propiedades del mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo 2021?</p>	<p>Determinar cómo influye la dosificación a la adición de relave minero y escoria en las propiedades del mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo 2021.</p>	<p>La dosificación a la adición de relave minero y escoria influye en las propiedades del mortero para edificaciones de albañilería, Trujillo 2021.</p>		Escoria	Dosificación Propiedades Físico - Químicas	2%, 3%, 4%, 5%, 6%		
				Forma y textura				
				Absorción				
				Granulometría				

Matriz De Operacionalización De Variables

Variable: Independiente

Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala De Medición
<p>Son los residuos minerales solidos que se encuentran entre la arena y limo en su tamaño, teniendo como resultado de proceso de concentración las cuales son procedentes, trasladado o acumulados como fango; y esto en un primer momento no tienen ningún valor monetario.</p>	<p>Se elaboró mortero con adición de relave minero al 2%, 3%, 4%, 5% y 6% para la evaluación de las propiedades físicas y mecánicas.</p>	<p>Dosificación</p>	2%	<p>Razón</p>
			3%	
			4%	
			5%	
			6%	
<p>La escoria es un subproducto de la fundición de la mena para purificar los metales, resultan del enfriamiento de residuos fundidos derivados de la fundición de concentrados de metales básicos. Las escorias de fundición pueden contener óxidos metálicos o metales libres tales como arsénico, cadmio, y plomo en concentraciones potencialmente tóxicas.</p>	<p>Se elaboró mortero con adición de escoria al 2%, 3%, 4%, 5% y 6% para la evaluación de las propiedades físicas y mecánicas.</p>	<p>Dosificación</p>	2%	
			3%	
			4%	
			5%	
			6%	

Matriz De Operacionalización De Variables

Variable: Dependiente

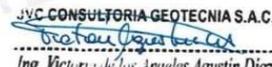
Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala De Medición
El mortero puede definirse como la mezcla de un material aglutinante (cemento Portland y/o otros cementantes), un material de relleno (agregado fino o arena), agua y eventualmente aditivos, que al endurecerse presenta propiedades químicas, físicas y mecánicas similares a las del concreto y es ampliamente utilizado para pegar piezas de mampostería en la construcción de muros.	Mortero se define como la composición de cemento, arena y agua, el cual se logra utilizar para el asentamiento de ladrillos con el uso de arena gruesa; o para el tarrajeo de paredes y cielos rasos donde se requiere el uso de arena fina	Propiedades en estado plástico del mortero	Manejabilidad	Razón
			Retención de	
		Propiedades en estado endurecido del mortero	Resistencia a la Compresión	
			Adherencia	

- **Anexo 3:** Anexos de ensayos realizados por laboratorio

Anexo 3.1: Diseño de mezclas



RUC: 20606092297

DISEÑO DE MEZCLAS METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI						
PROYECTO	:	DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERIA, TRUJILLO, 2021				
SOLICITANTE	:	MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL				
UBICACIÓN	:	TRUJILLO - LA LIBERTAD				
FECHA	:	SEPTIEMBRE DEL 2021				
DATOS DE CANTERA						
CANTERA AGREGADO FINO		SAN MARTIN				
RESISTENCIA DESEADA		fc =	175	kg/cm ²	E060 TABLA 5.3	
I.) INFORMACION DE MATERIALES						
A. AGREGADO FINO						
01.-	Peso Unitario compactado seco	1859.00	Kg/m ³			
02.-	Peso Unitario suelto seco	1700.00	Kg/m ³			
03.-	Peso específico de masa	2481.00	Kg/m ³			
04.-	Contenido de humedad	1.58	%			
05.-	Contenido de absorción	2.32	%			
06.-	Módulo de fineza	1.54				
B. CEMENTO						
07.-	Portland Tipo	I				
08.-	Peso específico	3.15	Kg/m ³			
09.-	Peso volumétrico	1500	Kg/m ³			
C. AGUA						
10.-	Norma	Potable				
	NTP 339.088					
11.-	Peso específico	1000	Kg/m ³			
II.) DISEÑO						
A. Dosificación de materiales utilizados para elaborar especímenes del mortero Patrón						
Materiales por unidad		Cubo de 5 x 5 x 5 cm				
Relación						
Descripción	Arena / Cemento	Agua / Cemento	Agregado Fino (g)	Aglomerante Cemento (g)	Agua (g)	
Mortero Patrón	3	0.58	206.10	55.8	32.50	
B. Dosificación en Peso de materiales para elaborar especímenes del mortero + Incorporación de relave minero						
Materiales por unidad		Cubo de 5 x 5 x 5 cm				
Descripción	Relación Arena / Agua /	Agregado Fino (g)	Aglomerante Cemento (g)	Relave Minero	Agua (g)	
Mortero Adición 2% relave minero	3	0.58	206.10	55.80	1.12	32.50
Mortero Adición 3% relave minero	3	0.58	206.10	55.80	1.67	32.50
Mortero Adición 4% relave minero	3	0.58	206.10	55.80	2.23	32.50
Mortero Adición 5% relave minero	3	0.58	206.10	55.80	2.79	32.50
Mortero Adición 6% relave minero	3	0.58	206.10	55.80	3.35	32.50
						
 Carlos Javiera Ramirez Muñoz Ingeniero Civil CIP: 140574						
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz GERENTE GENERAL						

Página 1 de 2

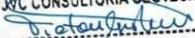


DISEÑO DE MEZCLAS METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI	
PROYECTO :	DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE :	MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACION :	TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2021

C. Dosificación en Peso de materiales para elaborar especímenes del mortero + Incorporación de escoria

Materiales por unidad Cubo de 5 x 5 x 5 cm

Descripción	Relación		Agregado Fino (g)	Aglomerante Cemento (g)	Escoria	Agua (g)
	Arena / Cemento	Agua / Cemento				
Mortero Adición 2% escoria	3	0.58	206.10	55.80	1.12	32.50
Mortero Adición 3% escoria	3	0.58	206.10	55.80	1.67	32.50
Mortero Adición 4% escoria	3	0.58	206.10	55.80	2.23	32.50
Mortero Adición 5% escoria	3	0.58	206.10	55.80	2.79	32.50
Mortero Adición 6% escoria	3	0.58	206.10	55.80	3.35	32.50

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLAS METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI	
PROYECTO :	DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE :	MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN :	TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA :	OCTUBRE DEL 2021

DATOS DE CANTERA

CANTERA AGREGADO FINO : SAN MARTIN

RESISTENCIA DESEADA	$f_c =$	120	kg/cm ²	ENXO TABLA 5.3		
I.) INFORMACION DE MATERIALES						
A. AGREGADO FINO						
01.- PISO Unitario compactado seco	1899.00	Kg/m ³				
02.- PISO Unitario suelto seco	1700.00	Kg/m ³				
03.- PISO específico de masa	2481.00	Kg/m ³				
04.- Contenido de humedad	1.58	%				
05.- Contenido de absorción	2.32	%				
06.- Módulo de fineza	1.94					
B. CEMENTO						
07.- Portland Tipo	I					
08.- PISO específico	3.15	Kg/m ³				
09.- PISO volumetrico	1500	Kg/m ³				
C. AGUA						
10.- Norma	Potable					
NTP 339.088						
11.- PISO específico	1000	Kg/m ³				
II.) DISEÑO						
A. Dosificación de materiales utilizados para elaborar especímenes del mortero Patrón						
Materiales por unidad		Cubo de 5 x 5 x 5 cm				
Descripción	Relación		Agregado Fino (g)	Aglomerante Cemento (g)	Agua (g)	
	Arena / Cemento	Agua / Cemento				
Mortero Patrón	4	0.72	221.00	45.2	32.50	
B. Dosificación en Peso de materiales para elaborar especímenes del mortero + Incorporación de relave minero						
Materiales por unidad		Cubo de 5 x 5 x 5 cm				
Descripción	Relación		Agregado Fino (g)	Aglomerante Cemento (g)	Relave Minero	Agua (g)
	Arena / Agua	Agua / Cemento				
Mortero Adición 2% relave minero	3	0.72	221.00	45.20	0.90	32.50
Mortero Adición 3% relave minero	3	0.72	221.00	45.20	1.36	32.50
Mortero Adición 4% relave minero	3	0.72	221.00	45.20	1.81	32.50
Mortero Adición 5% relave minero	3	0.72	221.00	45.20	2.26	32.50
Mortero Adición 6% relave minero	3	0.72	221.00	45.20	2.71	32.50

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

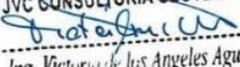
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



DISEÑO DE MEZCLAS METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI	
PROYECTO :	DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE :	MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN :	TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA :	OCTUBRE DEL 2021

C. Dosificación en Peso de materiales para elaborar especímenes del mortero + Incorporación de escoria

Descripción	Relación		Agregado Fino (g)	Aglomerante Cemento (g)	Escoria	Agua (g)
	Arena / Cemento	Agua / Cemento				
Mortero Adición 2% escoria	3	0.72	221.00	45.20	0.90	32.50
Mortero Adición 3% escoria	3	0.72	221.00	45.20	1.36	32.50
Mortero Adición 4% escoria	3	0.72	221.00	45.20	1.81	32.50
Mortero Adición 5% escoria	3	0.72	221.00	45.20	2.26	32.50
Mortero Adición 6% escoria	3	0.72	221.00	45.20	2.71	32.50

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574



DISEÑO DE MEZCLAS METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI	
PROYECTO :	DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE :	MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN :	TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA :	OCTUBRE DEL 2021

DATOS DE CANTERA

CANTERA AGREGADO FINO : SAN MARTIN

RESISTENCIA DESEADA $f_c = 95$ kg/cm² E600 TABLA 5.3

I) INFORMACION DE MATERIALES

A. AGREGADO FINO

01.- Peso Unitario compactado seco	1859.00	Kg/m ³
02.- Peso Unitario suelto seco	1700.00	Kg/m ³
03.- Peso específico de masa	2481.00	Kg/m ³
04.- Contenido de humedad	1.58	%
05.- Contenido de absorción	2.32	%
06.- Módulo de finesa	1.94	

B. CEMENTO

07.- Portland Tipo	I	
08.- Peso específico	3.15	Kg/m ³
09.- Peso volumétrico	1500	Kg/m ³

C. AGUA

10.- Norma	Potable	
NTP 339.088		
11.- Peso específico	1000	Kg/m ³

II) DISEÑO

A. Dosificación de materiales utilizados para elaborar especímenes del mortero Patrón

Descripción	Cubo de 5 x 5 x 5 cm				
	Relación		Agregado Fino (g)	Aglomerante Cemento (g)	Agua (g)
	Arena / Cemento	Agua / Cemento			
Mortero Patrón	5	0.86	227.40	37.2	31.90

B. Dosificación en Peso de materiales para elaborar especímenes del mortero + Incorporación de relave minero

Descripción	Cubo de 5 x 5 x 5 cm					
	Relación		Agregado Fino (g)	Aglomerante Cemento (g)	Relave Minero	Agua (g)
	Arena /	Agua /				
Mortero Adición 2% relave minero	5	0.86	227.40	37.20	0.74	31.90
Mortero Adición 3% relave minero	5	0.86	227.40	37.20	1.12	31.90
Mortero Adición 4% relave minero	5	0.86	227.40	37.20	1.49	31.90
Mortero Adición 5% relave minero	5	0.86	227.40	37.20	1.86	31.90
Mortero Adición 6% relave minero	5	0.86	227.40	37.20	2.23	31.90

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574



DISEÑO DE MEZCLAS METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI	
PROYECTO :	DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE :	MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACION :	TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA :	OCTUBRE DEL 2021

C. Dosificación en Peso de materiales para elaborar especímenes del mortero + Incorporación de escoria

Materiales por unidad	Cubo de 5 x 5 x 5 cm					
	Relación		Agregado Fino (g)	Aglomerante Cemento (g)	Escoria	Agua (g)
Descripción	Arena / Cemento	Agua / Cemento				
Mortero Adición 2% escoria	5	0.86	227.40	37.20	0.74	31.90
Mortero Adición 3% escoria	5	0.86	227.40	37.20	1.12	31.90
Mortero Adición 4% escoria	5	0.86	227.40	37.20	1.49	31.90
Mortero Adición 5% escoria	5	0.86	227.40	37.20	1.86	31.90
Mortero Adición 6% escoria	5	0.86	227.40	37.20	2.23	31.90

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.


Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL



Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

Anexo 3.2: Método de ensayo para determinar la fluidez de mortero patrón



RUC: 20606092297

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : OCTUBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA : Mortero 1: 3 con Adición de 2% Escoria
FECHA DE MUESTRA : 1/10/2021
RELACION A/C : 0.58

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	55.8
ESCORIA	gr.	1.14
ARENA	gr.	206.1
AGUA	gr.	32.5

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	21.00
DIAMETRO 2	cm	21.10
DIAMETRO 3	cm	21.20
DIAMETRO 4	cm	21.40
PROMEDIO	cm	21.18

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 111.75\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : OCTUBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

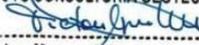
MUESTRA : Mortero 1:3 con Adición de 3% Escoria
FECHA DE MUESTRA : 1/11/2021
RELACION A/C : 0.58

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	56.8
ESCORIA	gr.	1.7
ARENA	gr.	206.1
AGUA	gr.	32.5

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.86
DIAMETRO 2	cm	20.95
DIAMETRO 3	cm	21.17
DIAMETRO 4	cm	21.30
PROMEDIO	cm	21.07

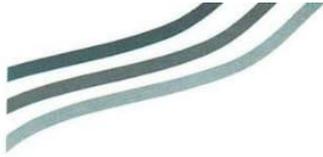
$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 110.70\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP: 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : OCTUBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA : Mortero 1:3 con Adición de 4% Escoria
FECHA DE MUESTRA : 1/10/2021
RELACION A/C : 0.58

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	56.8
ESCORIA	gr.	2.27
ARENA	gr.	206.1
AGUA	gr.	32.5

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.80
DIAMETRO 2	cm	20.90
DIAMETRO 3	cm	21.10
DIAMETRO 4	cm	21.20
PROMEDIO	cm	21.00

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 110.00\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.


Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : OCTUBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

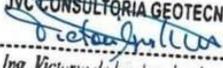
MUESTRA : Mortero 1:3 con Adición de 5% Escoria
FECHA DE MUESTRA : 1/11/2021
RELACION A/C : 0.58

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	56.8
ESCORIA	gr.	2.84
ARENA	gr.	206.1
AGUA	gr.	32.5

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.85
DIAMETRO 2	cm	20.92
DIAMETRO 3	cm	21.03
DIAMETRO 4	cm	21.10
PROMEDIO	cm	20.98

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 109.75\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : OCTUBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA : Mortero 1:3 con Adición de 6% Escoria
FECHA DE MUESTRA : 1/10/2021
RELACION A/C : 0.58

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	56.8
ESCORIA	gr.	3.41
ARENA	gr.	206.1
AGUA	gr.	32.5

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.80
DIAMETRO 2	cm	20.90
DIAMETRO 3	cm	21.00
DIAMETRO 4	cm	21.10
PROMEDIO	cm	20.95

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

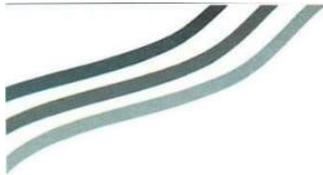
$$\% \text{ FLUIDEZ} = 109.50\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.


Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP: 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : SETIEMBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA : MORTERO PATRÓN 1:3
FECHA DE MUESTRA : 17/09/2021
RELACION A/C : 0.58

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	56.8
ARENA	gr.	170.4
AGUA	gr.	32.25

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	21.10
DIAMETRO 2	cm	21.20
DIAMETRO 3	cm	21.40
DIAMETRO 4	cm	21.50
PROMEDIO	cm	21.30

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 113.00\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP: 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : OCTUBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA : Mortero 1:3 con Adición de 2% Relave Minero
FECHA DE MUESTRA : 1/10/2021
RELACION A/C : 0.58

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	55.8
RELAVE MINERO	gr.	3.41
ARENA	gr.	206.1
AGUA	gr.	32.5

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.85
DIAMETRO 2	cm	20.95
DIAMETRO 3	cm	21.10
DIAMETRO 4	cm	21.30
PROMEDIO	cm	21.05

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 110.50\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : OCTUBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

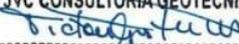
MUESTRA : Mortero 1:3 con Adición de 3% Relave Minero
FECHA DE MUESTRA : 1/11/2021
RELACION A/C : 0.59

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	55.8
RELAVE MINERO	gr.	3.41
ARENA	gr.	206.1
AGUA	gr.	32.5

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.75
DIAMETRO 2	cm	20.88
DIAMETRO 3	cm	21.02
DIAMETRO 4	cm	21.21
PROMEDIO	cm	20.97

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 109.65\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : OCTUBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA : Mortero 1:3 con Adición de 4% Relave Minero
FECHA DE MUESTRA : 1/10/2021
RELACION A/C : 0.58

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	55.8
RELAVE MINERO	gr.	3.41
ARENA	gr.	206.1
AGUA	gr.	32.5

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.70
DIAMETRO 2	cm	20.80
DIAMETRO 3	cm	21.00
DIAMETRO 4	cm	21.10
PROMEDIO	cm	20.90

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 109.00\%$$

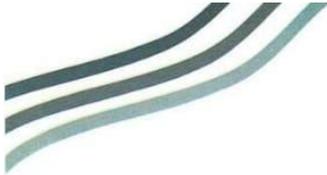
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : OCTUBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA : Mortero 1:3 con Adición de 5% Relave Minero
FECHA DE MUESTRA : 1/11/2021
RELACION A/C : 0.58

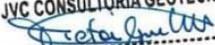
INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	55.8
RELAVE MINERO	gr.	2.84
ARENA	gr.	206.1
AGUA	gr.	32.5

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.62
DIAMETRO 2	cm	20.83
DIAMETRO 3	cm	20.92
DIAMETRO 4	cm	21.13
PROMEDIO	cm	20.88

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 108.75\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.


Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL



Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGLDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : OCTUBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA : Mortero 1:3 con Adición de 6% Relave Minero
FECHA DE MUESTRA : 1/10/2021
RELACION A/C : 0.58

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	55.8
RELAVE MINERO	gr.	3.41
ARENA	gr.	206.1
AGUA	gr.	32.5

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.60
DIAMETRO 2	cm	20.80
DIAMETRO 3	cm	20.90
DIAMETRO 4	cm	21.10
PROMEDIO	cm	20.85

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 108.50\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.


Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : SETIEMBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA : MORTERO PATRÓN 1:4
FECHA DE MUESTRA : 17/09/2021
RELACION A/C : 0.72

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	45.2
ARENA	gr.	221
AGUA	gr.	32.5

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.90
DIAMETRO 2	cm	21.00
DIAMETRO 3	cm	21.20
DIAMETRO 4	cm	21.30
PROMEDIO	cm	21.10

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 111.00\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.


Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : OCTUBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA : Mortero 1:4 con Adición de 2% Escoria
FECHA DE MUESTRA : 1/10/2021
RELACION A/C : 0.72

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	45.2
ESCORIA	gr.	0.9
ARENA	gr.	221
AGUA	gr.	32.5

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.80
DIAMETRO 2	cm	20.90
DIAMETRO 3	cm	21.10
DIAMETRO 4	cm	21.30
PROMEDIO	cm	21.03

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 110.25\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.


Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : NOVIEMBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

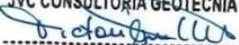
MUESTRA : Mortero 1:4 con Adición de 3% Escoria
FECHA DE MUESTRA : 1/11/2021
RELACION A/C : 0.72

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	45.2
ESCORIA	gr.	1.36
ARENA	gr.	221
AGUA	gr.	32.5

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.80
DIAMETRO 2	cm	20.90
DIAMETRO 3	cm	21.10
DIAMETRO 4	cm	21.20
PROMEDIO	cm	21.00

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 110.00\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : OCTUBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA : Mortero 1:4 con Adición de 4% Escoria
FECHA DE MUESTRA : 1/10/2021
RELACION A/C : 0.72

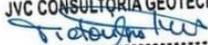
INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	45.2
ESCORIA	gr.	1.81
ARENA	gr.	221
AGUA	gr.	32.5

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.80
DIAMETRO 2	cm	20.90
DIAMETRO 3	cm	21.00
DIAMETRO 4	cm	21.10
PROMEDIO	cm	20.95

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 109.50\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.


Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : NOVIEMBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

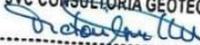
MUESTRA : Mortero 1:4 con Adición de 5% Escoria
FECHA DE MUESTRA : 1/11/2021
RELACION A/C : 0.72

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	45.2
ESCORIA	gr.	2.26
ARENA	gr.	221
AGUA	gr.	32.5

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.75
DIAMETRO 2	cm	20.85
DIAMETRO 3	cm	21.00
DIAMETRO 4	cm	21.10
PROMEDIO	cm	20.93

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 109.25\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : OCTUBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

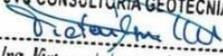
MUESTRA : Mortero 1:4 con Adición de 6% Escoria
FECHA DE MUESTRA : 1/10/2021
RELACION A/C : 0.72

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	45.2
ESCORIA	gr.	2.71
ARENA	gr.	221
AGUA	gr.	32.5

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.70
DIAMETRO 2	cm	20.80
DIAMETRO 3	cm	21.00
DIAMETRO 4	cm	21.10
PROMEDIO	cm	20.90

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 109.00\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021

SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL

UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD

FECHA DE EMISION : SETIEMBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA : MORTERO PATRÓN 1:4

FECHA DE MUESTRA : 17/09/2021

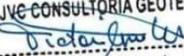
RELACION A/C : 0.72

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	45.2
ARENA	gr.	221
AGUA	gr.	32.5

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.90
DIAMETRO 2	cm	21.00
DIAMETRO 3	cm	21.20
DIAMETRO 4	cm	21.30
PROMEDIO	cm	21.10

% FLUIDEZ = $\frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$

% FLUIDEZ = 111.00%

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : OCTUBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA : Mortero 1:4 con Adición de 2% Relave Minero
FECHA DE MUESTRA : 1/10/2021
RELACION A/C : 0.72

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	45.2
RELAVE MINERO	gr.	0.9
ARENA	gr.	221
AGUA	gr.	32.5

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.80
DIAMETRO 2	cm	20.90
DIAMETRO 3	cm	21.10
DIAMETRO 4	cm	21.30
PROMEDIO	cm	21.03

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 110.25\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : NOVIEMBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA : Mortero 1:4 con Adición de 3% Relave Minero
FECHA DE MUESTRA : 1/11/2021
RELACION A/C : 0.72

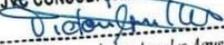
INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	45.2
RELAVE MINERO	gr.	1.36
ARENA	gr.	221
AGUA	gr.	32.5

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.70
DIAMETRO 2	cm	20.80
DIAMETRO 3	cm	21.00
DIAMETRO 4	cm	21.10
PROMEDIO	cm	20.90

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 109.00\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.


Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574



**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : OCTUBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

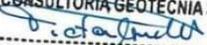
MUESTRA : Mortero 1:4 con Adición de 4% Relave Minero
FECHA DE MUESTRA : 1/10/2021
RELACION A/C : 0.72

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	45.2
RELAVE MINERO	gr.	1.81
ARENA	gr.	221
AGUA	gr.	32.5

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.60
DIAMETRO 2	cm	20.80
DIAMETRO 3	cm	20.90
DIAMETRO 4	cm	21.10
PROMEDIO	cm	20.85

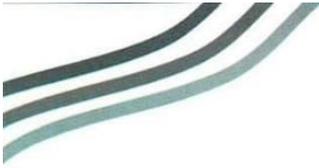
$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 108.50\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : NOVIEMBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA : Mortero 1:4 con Adición de 5% Relave Minero
FECHA DE MUESTRA : 1/11/2021
RELACION A/C : 0.72

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	45.2
RELAVE MINERO	gr.	2.26
ARENA	gr.	221
AGUA	gr.	32.5

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.60
DIAMETRO 2	cm	20.70
DIAMETRO 3	cm	20.90
DIAMETRO 4	cm	21.00
PROMEDIO	cm	20.80

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 108.00\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 149574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
 NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : OCTUBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

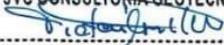
MUESTRA : Mortero 1:4 con Adición de 6% Relave Minero
FECHA DE MUESTRA : 1/10/2021
RELACION A/C : 0.72

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	45.2
RELAVE MINERO	gr.	2.71
ARENA	gr.	221
AGUA	gr.	32.5

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.60
DIAMETRO 2	cm	20.70
DIAMETRO 3	cm	20.80
DIAMETRO 4	cm	21.00
PROMEDIO	cm	20.78

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 107.75\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : SETIEMBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

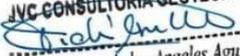
MUESTRA : MORTERO PATRÓN 1:5
FECHA DE MUESTRA : 17/09/2021
RELACION A/C : 0.86

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	37.2
ARENA	gr.	227.4
AGUA	gr.	31.9

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.85
DIAMETRO 2	cm	20.95
DIAMETRO 3	cm	21.10
DIAMETRO 4	cm	21.20
PROMEDIO	cm	21.03

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 110.25\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGLDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : OCTUBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

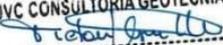
MUESTRA : Mortero 1:5 con Adición de 2% Escoria
FECHA DE MUESTRA : 1/10/2021
RELACION A/C : 0.86

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	37.2
ESCORIA	gr.	0.74
ARENA	gr.	227.4
AGUA	gr.	31.9

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.75
DIAMETRO 2	cm	20.85
DIAMETRO 3	cm	21.10
DIAMETRO 4	cm	21.20
PROMEDIO	cm	20.98

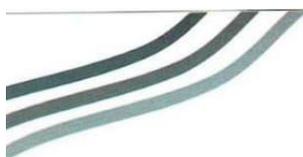
$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 109.75\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : NOVIEMBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

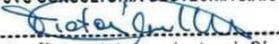
MUESTRA : Mortero 1:5 con Adición de 3% Escoria
FECHA DE MUESTRA : 1/11/2021
RELACION A/C : 0.86

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	37.2
ESCORIA	gr.	1.12
ARENA	gr.	227.4
AGUA	gr.	31.9

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.70
DIAMETRO 2	cm	20.80
DIAMETRO 3	cm	21.00
DIAMETRO 4	cm	21.20
PROMEDIO	cm	20.93

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 109.25\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : OCTUBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA : Mortero 1:5 con Adición de 4% Escoria
FECHA DE MUESTRA : 1/10/2021
RELACION A/C : 0.86

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	37.2
ESCORIA	gr.	1.49
ARENA	gr.	227.4
AGUA	gr.	31.9

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.70
DIAMETRO 2	cm	20.80
DIAMETRO 3	cm	20.90
DIAMETRO 4	cm	21.10
PROMEDIO	cm	20.88

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 108.75\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : NOVIEMBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA : Mortero 1:5 con Adición de 5% Escoria
FECHA DE MUESTRA : 1/11/2021
RELACION A/C : 0.86

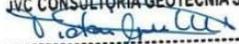
INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	37.2
ESCORIA	gr.	1.86
ARENA	gr.	227.4
AGUA	gr.	31.9

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.60
DIAMETRO 2	cm	20.80
DIAMETRO 3	cm	20.90
DIAMETRO 4	cm	21.00
PROMEDIO	cm	20.83

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 108.25\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.


Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA FLUIDEZ DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND
NTP 334.057**

PROYECTO : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION : OCTUBRE DEL 2021

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA : Mortero 1:5 con Adición de 6% Escoria
FECHA DE MUESTRA : 1/10/2021
RELACION A/C : 0.86

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
CEMENTO	gr.	37.2
ESCORIA	gr.	2.23
ARENA	gr.	227.4
AGUA	gr.	31.9

ENSAYO	UNIDAD	VALOR
DIAMETRO 1	cm	20.60
DIAMETRO 2	cm	20.70
DIAMETRO 3	cm	20.80
DIAMETRO 4	cm	21.00
PROMEDIO	cm	20.78

$$\% \text{ FLUIDEZ} = \frac{\text{Diámetro Promedio (cm)} - 10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\% \text{ FLUIDEZ} = 107.75\%$$

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

Anexo 3.3: Certificado de comprensión



RUC: 20606092297

CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051												
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021										
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL										
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD										
EMISIÓN DE INFORME		: SETIEMBRE DEL 2021										
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO												
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON 1:3	17/09/2021	20/09/2021	3	240.9	5.11	5.10	5.11	29.74	3032.59	26.06	116.36
02	MORTERO PATRON 1:3	17/09/2021	20/09/2021	3	241.6	5.10	5.09	5.12	29.66	3024.43	25.96	116.51
03	MORTERO PATRON 1:3	17/09/2021	20/09/2021	3	240.8	5.11	5.12	5.07	30.15	3074.40	26.16	117.51
04	MORTERO PATRON 1:3	17/09/2021	24/09/2021	7	240.7	5.11	5.10	5.09	38.89	3965.61	26.06	152.17
05	MORTERO PATRON 1:3	17/09/2021	24/09/2021	7	241.7	5.12	5.09	5.10	38.26	3901.37	26.06	149.70
06	MORTERO PATRON 1:3	17/09/2021	24/09/2021	7	242.3	5.07	5.09	5.10	39.27	4004.36	25.81	155.17
Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante												
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002023) CAPACIDAD: 100 000 Kg. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS												

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 – 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



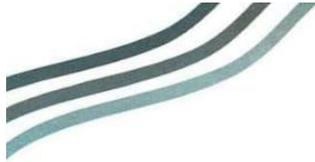
CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051												
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021										
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL										
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD										
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021										
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO												
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON 1:3	17/09/2021	15/10/2021	28	239.9	5.10	5.11	5.04	44.87	4575.39	26.06	175.56
02	MORTERO PATRON 1:3	17/09/2021	15/10/2021	28	239.4	5.11	5.09	5.05	44.72	4560.10	26.01	175.32
03	MORTERO PATRON 1:3	17/09/2021	15/10/2021	28	240.18	5.09	5.10	5.10	44.80	4568.26	25.96	175.98
Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante												
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 Kgf. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS												

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

N° de Cubo	CUBO DE MORTERO Elemento	Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON 1:3 + 2% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	240.2	5.09	5.10	5.00	29.86	3044.82	25.96	117.29
02	MORTERO PATRON 1:3 + 2% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	240.5	5.08	5.09	5.00	29.75	3033.61	25.86	117.32
03	MORTERO PATRON 1:3 + 2% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	240.1	5.11	5.07	5.00	29.67	3025.45	25.91	116.78
04	MORTERO PATRON 1:3 + 2% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	240.3	5.07	5.08	5.00	38.84	3960.51	25.76	153.77
05	MORTERO PATRON 1:3 + 2% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	240.1	5.05	5.10	5.00	39.01	3977.85	25.76	154.45
06	MORTERO PATRON 1:3 + 2% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	240.0	5.06	5.09	5.00	38.33	3908.51	25.76	151.75

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 100 000 Kg.
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.


Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051

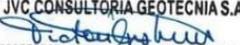
OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGLIDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON 1:3 + 2% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	240.2	5.10	5.09	5.00	45.12	4600.89	25.96	177.24
02	MORTERO PATRON 1:3 + 2% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	240	5.08	5.08	5.00	44.36	4523.39	25.81	175.28
03	MORTERO PATRON 1:3 + 2% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	240.3	5.09	5.10	5.00	45.19	4608.02	25.96	177.51

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 300 000 Kg.
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

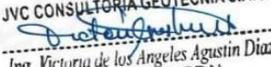
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 – 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051													
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021											
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL											
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD											
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021											
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO													
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²	
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	MORTERO PATRON 1:3 + 3% RELAVE	01/11/2021	04/11/2021	3	240.2	5.10	5.05	5.00	29.64	3022.39	25.76	117.35	
02	MORTERO PATRON 1:3 + 3% RELAVE	01/11/2021	04/11/2021	3	240.5	5.05	5.08	5.00	29.57	3015.25	25.65	117.54	
03	MORTERO PATRON 1:3 + 3% RELAVE	01/11/2021	04/11/2021	3	240.1	5.08	5.11	5.00	29.88	3046.86	25.96	117.37	
04	MORTERO PATRON 1:3 + 3% RELAVE	01/11/2021	08/11/2021	7	240.3	5.08	5.10	5.00	39.15	3992.13	25.91	154.09	
05	MORTERO PATRON 1:3 + 3% RELAVE	01/11/2021	08/11/2021	7	240.1	5.06	5.11	5.00	39.02	3978.87	25.86	153.88	
06	MORTERO PATRON 1:3 + 3% RELAVE	01/11/2021	08/11/2021	7	240.0	5.09	5.05	5.00	38.74	3950.32	25.70	153.68	
Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante													
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 Kg. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS													

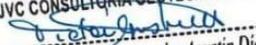
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051												
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021										
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL										
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD										
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021										
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO												
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON 1:3+ 3% RELAVE	01/11/2021	29/11/2021	28	240.2	5.05	5.10	5.00	44.92	4580.49	25.76	177.85
02	MORTERO PATRON 1:3+ 3% RELAVE	01/11/2021	29/11/2021	28	240	5.10	5.05	5.00	44.47	4534.61	25.76	176.07
03	MORTERO PATRON 1:3+ 3% RELAVE	01/11/2021	29/11/2021	28	240.3	5.08	5.12	5.00	45.26	4615.16	26.01	177.44
Observaciones :		Las muestras fueron entregadas por el solicitante										
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 Kgf. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS												

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 – 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051												
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021										
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL										
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD										
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021										
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO												
N° de Cubo	CUBO DE MORTERO Elemento	Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON 1:3 + 4% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	238.1	5.09	5.11	5.00	29.24	2981.60	26.01	114.63
02	MORTERO PATRON 1:3 + 4% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	237.9	5.05	5.07	5.00	28.79	2935.72	25.60	114.66
03	MORTERO PATRON 1:3 + 4% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	238.4	5.08	5.09	5.00	28.93	2949.99	25.86	114.09
04	MORTERO PATRON 1:3 + 4% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	238.3	5.11	5.10	5.00	38.31	3906.47	26.06	149.90
05	MORTERO PATRON 1:3 + 4% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	237.8	5.06	5.11	5.00	38.25	3900.35	25.86	150.85
06	MORTERO PATRON 1:3 + 4% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	238.5	5.07	5.08	5.00	38.04	3878.94	25.76	150.61
Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante												
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 Kgf. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS												

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051**

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON 1:3 + 4% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	238.1	5.09	5.09	5.00	44.16	4503.00	25.91	173.81
02	MORTERO PATRON 1:3 + 4% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	237.6	5.11	5.08	5.00	44.35	4522.37	25.96	174.21
03	MORTERO PATRON 1:3 + 4% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	237.9	5.08	5.10	5.00	44.19	4506.05	25.91	173.93

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

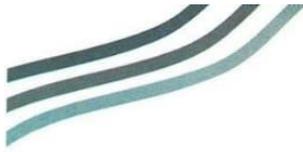
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 300 000 Kg.
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	04/11/2021	3	238.1	5.11	5.07	5.00	28.56	2912.26	25.91	112.41
02	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	04/11/2021	3	237.9	5.05	5.05	5.00	28.41	2896.97	25.50	113.60
03	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	04/11/2021	3	238.4	5.08	5.10	5.00	28.73	2929.60	25.91	113.08
04	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	08/11/2021	7	238.3	5.10	5.06	5.00	37.45	3818.78	25.81	147.98
05	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	08/11/2021	7	237.8	5.06	5.10	5.00	37.68	3842.23	25.81	148.89
06	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	08/11/2021	7	238.5	5.09	5.05	5.00	37.44	3817.76	25.70	148.52

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 100 000 Kg
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051

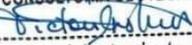
OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON 1:3 + 5% RELAVE	01/11/2021	29/11/2021	28	238.1	5.10	5.08	5.00	43.82	4468.33	25.91	172.47
02	MORTERO PATRON 1:3 + 5% RELAVE	01/11/2021	29/11/2021	28	237.6	5.08	5.11	5.00	43.90	4476.48	25.96	172.45
03	MORTERO PATRON 1:3 + 5% RELAVE	01/11/2021	29/11/2021	28	237.9	5.11	5.08	5.00	43.71	4457.11	25.96	171.70

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS. (Nº SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 100 000 Kgf.
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

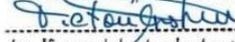

 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 – 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



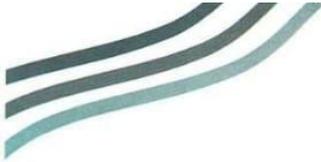
CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051												
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021										
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL										
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD										
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021										
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO												
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON 1:3 + 6% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	237.6	5.10	5.08	5.00	28.46	2902.07	25.91	112.01
02	MORTERO PATRON 1:3 + 6% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	237.8	5.11	5.07	5.00	28.05	2860.26	25.91	110.40
03	MORTERO PATRON 1:3 + 6% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	238	5.09	5.10	5.00	28.11	2866.38	25.96	110.42
04	MORTERO PATRON 1:3 + 6% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	237.9	5.07	5.11	5.00	37.24	3797.36	25.91	146.57
05	MORTERO PATRON 1:3 + 6% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	237.5	5.08	5.09	5.00	37.46	3819.80	25.86	147.73
06	MORTERO PATRON 1:3 + 6% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	237.7	5.09	5.11	5.00	37.13	3786.15	26.01	145.57
Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante												
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 kgf. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS												

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

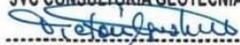

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
N° 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051												
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021										
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL										
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD										
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021										
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO												
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON 1:3 + 6% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	237.8	5.05	5.08	5.00	43.08	4392.87	25.70	170.90
02	MORTERO PATRON 1:3 + 6% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	237.5	5.10	5.11	5.00	42.98	4382.67	26.06	168.17
03	MORTERO PATRON 1:3 + 6% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	237.6	5.09	5.09	5.00	43.34	4419.38	25.91	170.58
Observaciones :		Las muestras fueron entregadas por el solicitante										
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 300 000 Kg. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS												

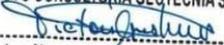
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

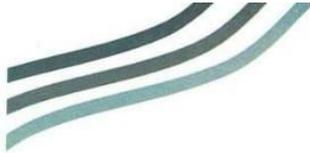


CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051													
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021											
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL											
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD											
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021											
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO													
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²	
		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
Nº de Cubo	Elemento												
01	MORTERO PATRON 1:3 + 2% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	241.1	5.12	5.09	5.11	30.54	3114.16	26.06	119.50	
02	MORTERO PATRON 1:3 + 2% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	241.3	5.11	5.07	5.12	30.68	3128.44	25.91	120.75	
03	MORTERO PATRON 1:3 + 2% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	240.9	5.09	5.11	5.07	30.75	3135.58	26.01	120.55	
04	MORTERO PATRON 1:3 + 2% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	241.7	5.10	5.10	5.09	40.02	4080.84	26.01	156.90	
05	MORTERO PATRON 1:3 + 2% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	241.8	5.08	5.11	5.10	39.76	4054.33	25.96	156.18	
06	MORTERO PATRON 1:3 + 2% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	242.2	5.10	5.09	5.10	40.37	4116.53	25.96	158.58	
Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante													
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS, (N° SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 Kgf. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS													

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON 1:3 + 2% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	240.71	5.10	5.09	5.04	46.38	4729.37	25.96	182.19
02	MORTERO PATRON 1:3 + 2% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	241.87	5.08	5.08	5.05	45.83	4673.29	25.81	181.09
03	MORTERO PATRON 1:3 + 2% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	240.55	5.09	5.10	5.10	46.32	4723.25	25.96	181.95

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 100 000 Kgf.
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

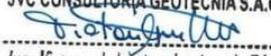
Carlos Javier Ramirez Muñoz
Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

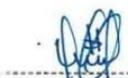
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



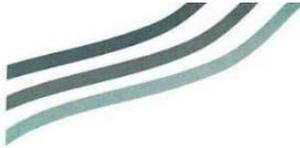
CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051												
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021										
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL										
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD										
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021										
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO												
N° de Cubo	CUBO DE MORTERO Elemento	Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON 1:3 + 3% ESCORIA	01/11/2021	04/11/2021	3	242.3	5.05	5.03	5.00	30.24	3083.57	25.40	121.39
02	MORTERO PATRON 1:3 + 3% ESCORIA	01/11/2021	04/11/2021	3	241.7	5.10	5.05	5.00	30.45	3104.99	25.76	120.56
03	MORTERO PATRON 1:3 + 3% ESCORIA	01/11/2021	04/11/2021	3	241.4	5.00	5.08	5.00	30.18	3077.45	25.40	121.16
04	MORTERO PATRON 1:3 + 3% ESCORIA	01/11/2021	08/11/2021	7	242.5	5.03	5.10	5.00	40.02	4080.84	25.65	159.08
05	MORTERO PATRON 1:3 + 3% ESCORIA	01/11/2021	08/11/2021	7	242.8	5.08	5.00	5.00	39.85	4063.50	25.40	159.98
06	MORTERO PATRON 1:3 + 3% ESCORIA	01/11/2021	08/11/2021	7	242.9	5.05	5.05	5.00	40.11	4090.02	25.50	160.38
Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante												
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 Kg. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS												

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

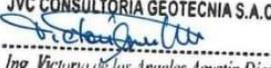

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051												
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021										
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL										
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD										
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021										
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO												
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON 1:3 + 3% ESCORIA	01/11/2021	29/11/2021	28	242.15	5.08	5.10	5.00	46.51	4742.62	25.91	183.06
02	MORTERO PATRON 1:3 + 3% ESCORIA	01/11/2021	29/11/2021	28	241.94	5.10	5.09	5.00	46.77	4769.14	25.96	183.72
03	MORTERO PATRON 1:3 + 3% ESCORIA	01/11/2021	29/11/2021	28	242.3	5.05	5.10	5.00	46.82	4774.24	25.76	185.37
Observaciones :		Las muestras fueron entregadas por el solicitante										
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (Nº SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 Kgf. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS												

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

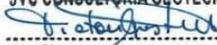

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



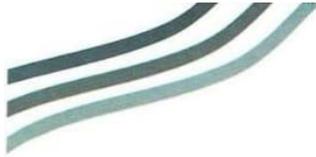
CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051												
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021										
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL										
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD										
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021										
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO												
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON 1:3 + 4% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	241.8	5.08	5.10	5.00	30.95	3155.97	25.91	121.81
02	MORTERO PATRON 1:3 + 4% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	242.5	5.09	5.11	5.00	31.16	3177.39	26.01	122.16
03	MORTERO PATRON 1:3 + 4% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	241.7	5.11	5.11	5.00	31.24	3185.54	26.11	121.99
04	MORTERO PATRON 1:3 + 4% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	242.1	5.08	5.10	5.00	41.05	4185.87	25.91	161.57
05	MORTERO PATRON 1:3 + 4% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	242.5	5.11	5.09	5.00	40.89	4169.55	26.01	160.31
06	MORTERO PATRON 1:3 + 4% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	242.4	5.09	5.10	5.00	40.92	4172.61	25.96	160.74
Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante												
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 kgf. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS												

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

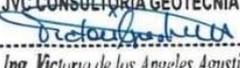

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051												
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021										
SOLICITANTE		: MEREGLILDO MANTILLA, MIGUEL										
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD										
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021										
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO												
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON 1:3 + 4% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	242.15	5.09	5.11	5.00	47.51	4844.59	26.01	186.26
02	MORTERO PATRON 1:3 + 4% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	241.94	5.08	5.06	5.00	47.02	4794.63	25.70	186.53
03	MORTERO PATRON 1:3 + 4% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	242.3	5.10	5.09	5.00	47.48	4841.54	25.96	186.51
Observaciones :		Las muestras fueron entregadas por el solicitante										
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>DATOS DE MAQUINA DE ROTURA</p> <p>MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)</p> <p>CAPACIDAD: 100 000 Kg.</p> <p>LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS</p> </div>												

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 – 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051**

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGLIDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON 1:3 + 5% ESCORIA	01/11/2021	04/11/2021	3	241.3	5.10	5.08	5.00	30.24	3083.57	25.91	119.02
02	MORTERO PATRON 1:3 + 5% ESCORIA	01/11/2021	04/11/2021	3	241.8	5.05	5.09	5.00	30.41	3100.91	25.70	120.64
03	MORTERO PATRON 1:3 + 5% ESCORIA	01/11/2021	04/11/2021	3	241.9	5.12	5.10	5.00	30.54	3114.16	26.11	119.26
04	MORTERO PATRON 1:3 + 5% ESCORIA	01/11/2021	08/11/2021	7	242.3	5.09	5.08	5.00	39.88	4066.56	25.86	157.27
05	MORTERO PATRON 1:3 + 5% ESCORIA	01/11/2021	08/11/2021	7	241.7	5.05	5.10	5.00	40.05	4083.90	25.76	158.57
06	MORTERO PATRON 1:3 + 5% ESCORIA	01/11/2021	08/11/2021	7	241.9	5.10	5.05	5.00	40.16	4095.12	25.76	159.00

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
MARCA: PYS EQUIPOS. (Nº SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 100 000 Kg.
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021

SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL

UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD

EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON 1:3 + 5% ESCORIA	01/11/2021	29/11/2021	28	242.1	5.05	5.10	5.00	45.95	4685.52	25.76	181.93
02	MORTERO PATRON 1:3 + 5% ESCORIA	01/11/2021	29/11/2021	28	241.9	5.10	5.08	5.00	46.15	4705.92	25.91	181.64
03	MORTERO PATRON 1:3 + 5% ESCORIA	01/11/2021	29/11/2021	28	242.2	5.08	5.10	5.00	46.23	4714.07	25.91	181.95

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

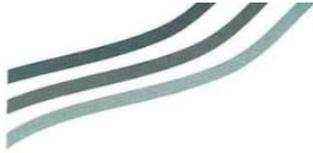
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS. (Nº SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 100 000 Kgf.
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051												
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021										
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL										
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD										
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021										
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO												
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON 1:3 + 6% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	242.8	5.10	5.08	5.00	29.72	3030.55	25.91	116.97
02	MORTERO PATRON 1:3 + 6% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	242.6	5.05	5.10	5.00	29.74	3032.59	25.76	117.75
03	MORTERO PATRON 1:3 + 6% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	242.7	5.05	5.09	5.00	29.98	3057.06	25.70	118.93
04	MORTERO PATRON 1:3 + 6% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	242.4	5.07	5.08	5.00	39.15	3992.13	25.76	155.00
05	MORTERO PATRON 1:3 + 6% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	242.5	5.06	5.07	5.00	39.44	4021.70	25.65	156.77
06	MORTERO PATRON 1:3 + 6% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	242.6	5.09	5.11	5.00	39.10	3987.03	26.01	153.29
Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante												
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 Kg. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS												

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

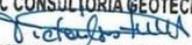
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
DIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



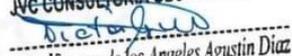
CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051													
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021											
SOLICITANTE		: MEREGLIDO MANTILLA, MIGUEL											
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD											
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021											
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO													
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²	
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	MORTERO PATRON 1:3 + 6% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	242.6	5.11	5.08	5.00	45.01	4589.67	25.96	176.81	
02	MORTERO PATRON 1:3 + 6% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	242.4	5.09	5.10	5.00	45.21	4610.06	25.96	177.59	
03	MORTERO PATRON 1:3 + 6% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	242.7	5.07	5.11	5.00	45.47	4636.58	25.91	178.97	
Observaciones :		Las muestras fueron entregadas por el solicitante											
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (Nº SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 Kgf. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS													

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

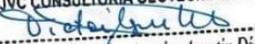
CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051												
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021										
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL										
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD										
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021										
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO												
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON 1:4	17/09/2021	20/09/2021	3	240.9	5.00	5.00	5.00	21.64	2206.63	25.00	88.27
02	MORTERO PATRON 1:4	17/09/2021	20/09/2021	3	241.6	5.00	5.00	5.00	20.98	2139.33	25.00	85.57
03	MORTERO PATRON 1:4	17/09/2021	20/09/2021	3	240.8	5.00	5.00	5.00	20.86	2127.09	25.00	85.08
04	MORTERO PATRON 1:4	17/09/2021	24/09/2021	7	240.7	5.00	5.00	5.00	25.31	2580.86	25.00	103.23
05	MORTERO PATRON 1:4	17/09/2021	24/09/2021	7	241.7	5.00	5.00	5.00	26.04	2655.30	25.00	106.21
06	MORTERO PATRON 1:4	17/09/2021	24/09/2021	7	242.3	5.00	5.00	5.00	25.86	2636.94	25.00	105.48
Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante												
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>DATOS DE MAQUINA DE ROTURA</p> <p>MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)</p> <p>CAPACIDAD: 100 000 Kg.</p> <p>LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS</p> </div>												

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051												
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021										
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL										
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD										
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021										
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO												
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON 1:4	17/09/2021	15/10/2021	28	240.3	5.00	5.00	5.00	30.05	3064.20	25.00	122.57
02	MORTERO PATRON 1:4	17/09/2021	15/10/2021	28	241.6	5.00	5.00	5.00	29.87	3045.84	25.00	121.83
03	MORTERO PATRON 1:4	17/09/2021	15/10/2021	28	240.5	5.00	5.00	5.00	30.53	3113.14	25.00	124.53
Observaciones :		Las muestras fueron entregadas por el solicitante										
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 Kgf. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS												

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP: 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



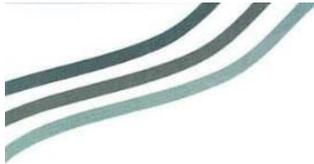
CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051												
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021										
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL										
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD										
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021										
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO												
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRÓN + 2% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	240.1	5.00	5.00	5.00	21.23	2164.82	25.00	86.59
02	MORTERO PATRÓN + 2% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	239.9	5.00	5.00	5.00	21.35	2177.06	25.00	87.08
03	MORTERO PATRÓN + 2% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	240.2	5.00	5.00	5.00	21.28	2169.92	25.00	86.80
04	MORTERO PATRÓN + 2% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	240	5.00	5.00	5.00	25.86	2636.94	25.00	105.48
05	MORTERO PATRÓN + 2% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	240.3	5.00	5.00	5.00	25.92	2643.06	25.00	105.72
06	MORTERO PATRÓN + 2% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	239.7	5.00	5.00	5.00	25.99	2650.20	25.00	106.01
Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante												
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS, (N° SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 Kg. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS												

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051

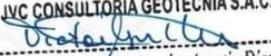
OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGLDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 2% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	240.2	5.10	5.09	5.00	31.77	3239.59	25.96	124.80
02	MORTERO PATRON + 2% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	240	5.08	5.08	5.00	31.54	3216.13	25.81	124.63
03	MORTERO PATRON + 2% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	240.3	5.09	5.10	5.00	31.49	3211.04	25.96	123.70

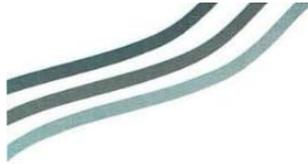
Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 100 000 Kgf.
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
N° 4497

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



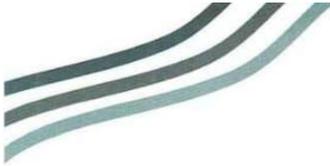
CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051												
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021										
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL										
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD										
EMISIÓN DE INFORME		: NOVIEMBRE DEL 2021										
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO												
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 3% RELAVE	01/11/2021	04/11/2021	3	239.5	5.00	5.00	5.00	21.47	2189.30	25.00	87.57
02	MORTERO PATRON + 3% RELAVE	01/11/2021	04/11/2021	3	239.8	5.00	5.00	5.00	21.58	2200.51	25.00	88.02
03	MORTERO PATRON + 3% RELAVE	01/11/2021	04/11/2021	3	239.7	5.00	5.00	5.00	21.56	2198.47	25.00	87.94
04	MORTERO PATRON + 3% RELAVE	01/11/2021	08/11/2021	7	239.6	5.00	5.00	5.00	26.12	2663.46	25.00	106.54
05	MORTERO PATRON + 3% RELAVE	01/11/2021	08/11/2021	7	239.9	5.00	5.00	5.00	25.98	2649.18	25.00	105.97
06	MORTERO PATRON + 3% RELAVE	01/11/2021	08/11/2021	7	239.4	5.00	5.00	5.00	26.03	2654.28	25.00	106.17
Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante												
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 Kgf. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS												

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

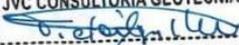

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIF 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 – 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051												
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021										
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL										
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD										
EMISIÓN DE INFORME		: NOVIEMBRE DEL 2021										
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO												
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 3% RELAVE	01/11/2021	29/11/2021	28	239.7	5.00	5.00	5.00	30.78	3138.64	25.00	125.55
02	MORTERO PATRON + 3% RELAVE	01/11/2021	29/11/2021	28	239.6	5.00	5.00	5.00	30.54	3114.16	25.00	124.57
03	MORTERO PATRON + 3% RELAVE	01/11/2021	29/11/2021	28	239.8	5.00	5.00	5.00	30.61	3121.30	25.00	124.85
<p>Observaciones : <u>Las muestras fueron entregadas por el solicitante</u></p>												
<p>DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (Nº SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 Kg. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS</p>												

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIF 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGLIDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 4% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	239.2	5.00	5.00	5.00	20.80	2120.98	25.00	84.84
02	MORTERO PATRON + 4% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	239.4	5.00	5.00	5.00	20.97	2138.31	25.00	85.53
03	MORTERO PATRON + 4% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	239.3	5.00	5.00	5.00	21.08	2149.53	25.00	85.98
04	MORTERO PATRON + 4% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	239.1	5.00	5.00	5.00	25.68	2618.59	25.00	104.74
05	MORTERO PATRON + 4% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	239.4	5.00	5.00	5.00	25.86	2636.94	25.00	105.48
06	MORTERO PATRON + 4% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	239.1	5.00	5.00	5.00	25.79	2629.81	25.00	105.19

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
MARCA: PYS EQUIPOS, (N° SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 100 000 Kgf.
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051												
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021										
SOLICITANTE		: MEREGLDO MANTILLA, MIGUEL										
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD										
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021										
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO												
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 4% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	239.2	5.00	5.00	5.00	30.30	3089.69	25.00	123.59
02	MORTERO PATRON + 4% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	239.4	5.00	5.00	5.00	30.37	3096.83	25.00	123.87
03	MORTERO PATRON + 4% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	239.1	5.00	5.00	5.00	30.29	3088.67	25.00	123.55
Observaciones :		Las muestras fueron entregadas por el solicitante										
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA												
MARCA: PYS EQUIPOS. (Nº SERIE: 2002021)												
CAPACIDAD: 100 000 Kg ^f .												
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS												

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIF 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051**

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

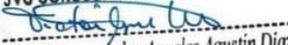
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

N° de Cubo	CUBO DE MORTERO Elemento	Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	04/11/2021	3	238.5	5.00	5.00	5.00	20.47	2087.33	25.00	83.49
02	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	04/11/2021	3	238.7	5.00	5.00	5.00	20.68	2108.74	25.00	84.35
03	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	04/11/2021	3	238.9	5.00	5.00	5.00	20.54	2094.46	25.00	83.78
04	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	08/11/2021	7	238.6	5.00	5.00	5.00	25.54	2604.31	25.00	104.17
05	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	08/11/2021	7	238.7	5.00	5.00	5.00	25.78	2628.79	25.00	105.15
06	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	08/11/2021	7	238.6	5.00	5.00	5.00	25.66	2616.55	25.00	104.66

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

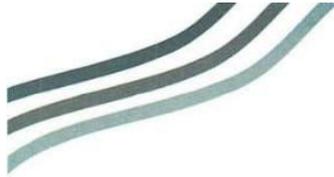
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 100 000 Kgf.
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP: 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	29/11/2021	28	238.1	5.10	5.08	5.00	31.26	3187.58	25.91	123.03
02	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	29/11/2021	28	238.4	5.08	5.11	5.00	31.07	3168.21	25.96	122.05
03	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	29/11/2021	28	238.2	5.11	5.08	5.00	31.19	3180.44	25.96	122.52

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 100 000 Kg.
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

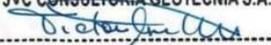
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051												
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021										
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL										
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD										
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021										
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO												
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 6% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	237.9	5.00	5.00	5.00	20.17	2056.73	25.00	82.27
02	MORTERO PATRON + 6% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	238.1	5.00	5.00	5.00	20.63	2103.64	25.00	84.15
03	MORTERO PATRON + 6% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	238.3	5.00	5.00	5.00	20.45	2085.29	25.00	83.41
04	MORTERO PATRON + 6% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	238.1	5.00	5.00	5.00	25.30	2579.84	25.00	103.19
05	MORTERO PATRON + 6% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	237.8	5.00	5.00	5.00	25.69	2619.61	25.00	104.78
06	MORTERO PATRON + 6% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	238.2	5.00	5.00	5.00	25.47	2597.18	25.00	103.89
Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante												
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 Kgf. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS												

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051**

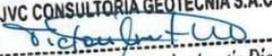
OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 6% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	237.8	5.00	5.00	5.00	29.71	3029.53	25.00	121.18
02	MORTERO PATRON + 6% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	237.9	5.00	5.00	5.00	30.05	3064.20	25.00	122.57
03	MORTERO PATRON + 6% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	237.6	5.00	5.00	5.00	29.92	3050.94	25.00	122.04

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
MARCA: PYS EQUIPOS, (N° SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 100 000 Kgf.
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051													
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021											
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL											
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD											
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021											
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO													
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²	
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	MORTERO PATRON + 2% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	242.9	5.00	5.00	5.00	21.35	2177.06	25.00	87.08	
02	MORTERO PATRON + 2% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	242.8	5.00	5.00	5.00	21.67	2209.69	25.00	88.39	
03	MORTERO PATRON + 2% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	242.9	5.00	5.00	5.00	21.53	2195.41	25.00	87.82	
04	MORTERO PATRON + 2% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	242.7	5.00	5.00	5.00	25.96	2647.14	25.00	105.89	
05	MORTERO PATRON + 2% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	242.5	5.00	5.00	5.00	26.21	2672.63	25.00	106.91	
06	MORTERO PATRON + 2% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	242.8	5.00	5.00	5.00	26.14	2665.50	25.00	106.62	
Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante													
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 Kgf. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS													

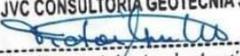
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

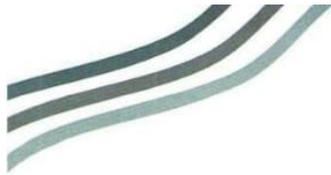


CERTIFICADO DE COMPRESIÓN													
ASTM C109 NTP 334.051													
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021											
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL											
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD											
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021											
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO													
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²	
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	MORTERO PATRON + 2% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	242.3	5.00	5.00	5.00	30.46	3106.01	25.00	124.24	
02	MORTERO PATRON + 2% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	242.7	5.00	5.00	5.00	30.25	3084.59	25.00	123.38	
03	MORTERO PATRON + 2% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	242.5	5.00	5.00	5.00	30.16	3075.42	25.00	123.02	
Observaciones :		Las muestras fueron entregadas por el solicitante											
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 Kgf. LABORATORIO METROLOGÍA PYS EQUIPOS													

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051**

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 3% ESCORIA	01/11/2021	04/11/2021	3	242.9	5.00	5.00	5.00	21.87	2230.08	25.00	89.20
02	MORTERO PATRON + 3% ESCORIA	01/11/2021	04/11/2021	3	243.2	5.00	5.00	5.00	21.45	2187.26	25.00	87.49
03	MORTERO PATRON + 3% ESCORIA	01/11/2021	04/11/2021	3	243.3	5.00	5.00	5.00	21.58	2200.51	25.00	88.02
04	MORTERO PATRON + 3% ESCORIA	01/11/2021	08/11/2021	7	242.8	5.00	5.00	5.00	26.53	2705.26	25.00	108.21
05	MORTERO PATRON + 3% ESCORIA	01/11/2021	08/11/2021	7	243.1	5.00	5.00	5.00	26.41	2693.03	25.00	107.72
06	MORTERO PATRON + 3% ESCORIA	01/11/2021	08/11/2021	7	243.2	5.00	5.00	5.00	26.67	2719.54	25.00	108.78

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 100 000 Kgf.
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051**

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 3% ESCORIA	01/11/2021	29/11/2021	28	243.1	5.08	5.10	5.00	31.74	3236.53	25.91	124.92
02	MORTERO PATRON + 3% ESCORIA	01/11/2021	29/11/2021	28	242.9	5.10	5.09	5.00	31.62	3224.29	25.96	124.21
03	MORTERO PATRON + 3% ESCORIA	01/11/2021	29/11/2021	28	243.3	5.05	5.10	5.00	31.87	3249.78	25.76	126.18

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 100 000 Kg.
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

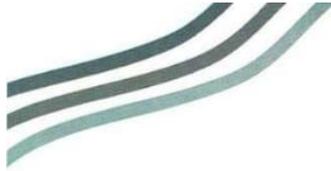


CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051												
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021										
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL										
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD										
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021										
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO												
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 4% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	243.5	5.00	5.00	5.00	22.14	2257.62	25.00	90.30
02	MORTERO PATRON + 4% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	243.2	5.00	5.00	5.00	21.86	2229.06	25.00	89.16
03	MORTERO PATRON + 4% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	243.1	5.00	5.00	5.00	21.90	2233.14	25.00	89.33
04	MORTERO PATRON + 4% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	243.5	5.00	5.00	5.00	26.73	2725.66	25.00	109.03
05	MORTERO PATRON + 4% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	243.6	5.00	5.00	5.00	26.65	2717.50	25.00	108.70
06	MORTERO PATRON + 4% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	243.7	5.00	5.00	5.00	26.81	2733.82	25.00	109.35
Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante												
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (Nº SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 Kgf. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS												

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

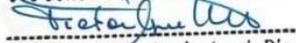
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 4% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	243.5	5.00	5.00	5.00	31.25	3186.56	25.00	127.46
02	MORTERO PATRON + 4% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	243.1	5.00	5.00	5.00	30.88	3148.83	25.00	125.95
03	MORTERO PATRON + 4% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	243.6	5.00	5.00	5.00	30.99	3160.05	25.00	126.40

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 100 000 Kg.
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.


Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051													
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021											
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL											
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD											
EMISIÓN DE INFORME		: NOVIEMBRE DEL 2021											
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO													
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²	
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	MORTERO PATRON + 5% ESCORIA	01/11/2021	04/11/2021	3	243.9	5.00	5.00	5.00	21.41	2183.18	25.00	87.33	
02	MORTERO PATRON + 5% ESCORIA	01/11/2021	04/11/2021	3	243.7	5.00	5.00	5.00	21.36	2178.08	25.00	87.12	
03	MORTERO PATRON + 5% ESCORIA	01/11/2021	04/11/2021	3	243.8	5.00	5.00	5.00	21.25	2166.86	25.00	86.67	
04	MORTERO PATRON + 5% ESCORIA	01/11/2021	08/11/2021	7	243.6	5.00	5.00	5.00	25.80	2630.83	25.00	105.23	
05	MORTERO PATRON + 5% ESCORIA	01/11/2021	08/11/2021	7	243.9	5.00	5.00	5.00	25.93	2644.08	25.00	105.76	
06	MORTERO PATRON + 5% ESCORIA	01/11/2021	08/11/2021	7	243.8	5.00	5.00	5.00	25.72	2622.67	25.00	104.91	
Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante													
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (Nº SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 Kgf. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS													

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051												
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021										
SOLICITANTE		: MEREGLDO MANTILLA, MIGUEL										
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD										
EMISIÓN DE INFORME		: NOVIEMBRE DEL 2021										
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO												
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 5% ESCORIA	01/11/2021	29/11/2021	28	243.7	5.00	5.00	5.00	30.15	3074.40	25.00	122.98
02	MORTERO PATRON + 5% ESCORIA	01/11/2021	29/11/2021	28	243.8	5.00	5.00	5.00	30.37	3096.83	25.00	123.87
03	MORTERO PATRON + 5% ESCORIA	01/11/2021	29/11/2021	28	343.6	5.00	5.00	5.00	30.28	3087.65	25.00	123.51
Observaciones :		Las muestras fueron entregadas por el solicitante										
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA		MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 Kg. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS										

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.


Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051													
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021											
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL											
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD											
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021											
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO													
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²	
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	MORTERO PATRON + 6% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	244.1	5.00	5.00	5.00	20.85	2126.07	25.00	85.04	
02	MORTERO PATRON + 6% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	243.8	5.00	5.00	5.00	21.03	2144.43	25.00	85.78	
03	MORTERO PATRON + 6% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	243.9	5.00	5.00	5.00	20.97	2138.31	25.00	85.53	
04	MORTERO PATRON + 6% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	244.1	5.00	5.00	5.00	25.26	2575.76	25.00	103.03	
05	MORTERO PATRON + 6% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	243.7	5.00	5.00	5.00	25.38	2588.00	25.00	103.52	
06	MORTERO PATRON + 6% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	244.1	5.00	5.00	5.00	25.49	2599.22	25.00	103.97	
Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante													
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 Kg. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS													

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 6% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	243.9	5.00	5.00	5.00	29.95	3054.00	25.00	122.16
02	MORTERO PATRON + 6% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	243.8	5.00	5.00	5.00	30.04	3063.18	25.00	122.53
03	MORTERO PATRON + 6% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	244	5.00	5.00	5.00	30.13	3072.36	25.00	122.89

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS, (N° SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 100 000 Kg.
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 – 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : SETIEMBRE DEL 2021

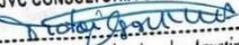
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON 1:5	17/09/2021	20/09/2021	3	244.5	5.00	5.00	5.00	15.94	1625.40	25.00	65.02
02	MORTERO PATRON 1:5	17/09/2021	20/09/2021	3	244.61	5.00	5.00	5.00	16.31	1663.13	25.00	66.53
03	MORTERO PATRON 1:5	17/09/2021	20/09/2021	3	244.92	5.00	5.00	5.00	16.18	1649.87	25.00	65.99
04	MORTERO PATRON 1:5	17/09/2021	24/09/2021	7	244.83	5.00	5.00	5.00	18.76	1912.96	25.00	76.52
05	MORTERO PATRON 1:5	17/09/2021	24/09/2021	7	244.37	5.00	5.00	5.00	19.13	1950.69	25.00	78.03
06	MORTERO PATRON 1:5	17/09/2021	24/09/2021	7	244.73	5.00	5.00	5.00	18.95	1932.33	25.00	77.29

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 100 000 Kgf.
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051

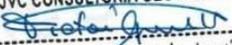
OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON 1:5	17/09/2021	15/10/2021	28	244.6	5.00	5.00	5.00	23.71	2417.71	25.00	96.71
02	MORTERO PATRON 1:5	17/09/2021	15/10/2021	28	244.5	5.00	5.00	5.00	23.47	2393.24	25.00	95.73
03	MORTERO PATRON 1:5	17/09/2021	15/10/2021	28	244.8	5.00	5.00	5.00	23.59	2405.47	25.00	96.22

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 100 000 Kgf.
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 – 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051**

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	04/11/2021	3	238.9	5.00	5.00	5.00	15.39	1569.32	25.00	62.77
02	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	04/11/2021	3	238.7	5.00	5.00	5.00	15.37	1567.28	25.00	62.69
03	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	04/11/2021	3	238.8	5.00	5.00	5.00	15.46	1576.46	25.00	63.06
04	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	08/11/2021	7	238.7	5.00	5.00	5.00	19.26	1963.94	25.00	78.56
05	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	08/11/2021	7	238.9	5.00	5.00	5.00	19.39	1977.20	25.00	79.09
06	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	08/11/2021	7	238.8	5.00	5.00	5.00	19.41	1979.24	25.00	79.17

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 100 000 Kg.
 LABORATORIO METROLOGÍA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	29/11/2021	28	238.1	5.10	5.08	5.00	24.91	2540.07	25.91	98.04
02	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	29/11/2021	28	238.4	5.08	5.11	5.00	24.68	2516.62	25.96	96.95
03	MORTERO PATRON + 5% RELAVE	01/11/2021	29/11/2021	28	238.2	5.11	5.08	5.00	24.82	2530.90	25.96	97.50

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS, (Nº SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 300 000 Kg.
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

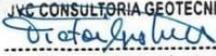
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051													
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021											
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL											
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD											
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021											
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO													
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²	
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	MORTERO PATRON + 6% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	238.3	5.00	5.00	5.00	14.85	1514.25	25.00	60.57	
02	MORTERO PATRON + 6% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	238.4	5.00	5.00	5.00	15.02	1531.59	25.00	61.26	
03	MORTERO PATRON + 6% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	238.1	5.00	5.00	5.00	14.96	1525.47	25.00	61.02	
04	MORTERO PATRON + 6% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	238.2	5.00	5.00	5.00	19.04	1941.51	25.00	77.66	
05	MORTERO PATRON + 6% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	238.3	5.00	5.00	5.00	18.86	1923.15	25.00	76.93	
06	MORTERO PATRON + 6% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	238.1	5.00	5.00	5.00	18.73	1909.90	25.00	76.40	
Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante													
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS, (Nº SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 Kg. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS													

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021

SOLICITANTE : MEREGLIDO MANTILLA, MIGUEL

UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD

EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO	Fecha de Rotura	Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²		
							Nº de Cubo	Elemento			Elaboración	Rotura
01	MORTERO PATRON + 6% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	238.3	5.00	5.00	5.00	23.75	2421.79	25.00	96.87
02	MORTERO PATRON + 6% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	238.1	5.00	5.00	5.00	23.58	2404.45	25.00	96.18
03	MORTERO PATRON + 6% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	238.2	5.00	5.00	5.00	23.67	2413.63	25.00	96.55

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

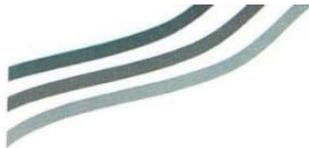
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS. (Nº SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 100 000 Kg.
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051**

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 4% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	239.8	5.00	5.00	5.00	15.92	1623.36	25.00	64.93
02	MORTERO PATRON + 4% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	239.7	5.00	5.00	5.00	16.08	1639.68	25.00	65.59
03	MORTERO PATRON + 4% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	239.5	5.00	5.00	5.00	16.27	1659.05	25.00	66.36
04	MORTERO PATRON + 4% RELAVE	01/10/2021	15/10/2021	14	239.7	5.00	5.00	5.00	19.78	2016.97	25.00	80.68
05	MORTERO PATRON + 4% RELAVE	01/10/2021	15/10/2021	14	239.9	5.00	5.00	5.00	19.57	1995.55	25.00	79.82
06	MORTERO PATRON + 4% RELAVE	01/10/2021	15/10/2021	14	239.8	5.00	5.00	5.00	19.63	2001.67	25.00	80.07

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 100 000 Kgf.
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051

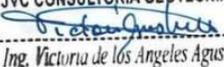
OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 4% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	239.2	5.00	5.00	5.00	24.14	2461.56	25.00	98.46
02	MORTERO PATRON + 4% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	239.4	5.00	5.00	5.00	24.08	2455.44	25.00	98.22
03	MORTERO PATRON + 4% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	239.1	5.00	5.00	5.00	24.01	2448.30	25.00	97.93

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 100 000 Kg.
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051**

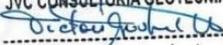
OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

Nº de Cubo	CUBO DE MORTERO Elemento	Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 3% RELAVE	01/11/2021	04/11/2021	3	240.5	5.00	5.00	5.00	16.84	1717.17	25.00	68.69
02	MORTERO PATRON + 3% RELAVE	01/11/2021	04/11/2021	3	240.8	5.00	5.00	5.00	16.92	1725.33	25.00	69.01
03	MORTERO PATRON + 3% RELAVE	01/11/2021	04/11/2021	3	240.6	5.00	5.00	5.00	16.78	1711.06	25.00	68.44
04	MORTERO PATRON + 3% RELAVE	01/11/2021	08/11/2021	7	240.7	5.00	5.00	5.00	20.09	2048.58	25.00	81.94
05	MORTERO PATRON + 3% RELAVE	01/11/2021	08/11/2021	7	240.6	5.00	5.00	5.00	20.04	2043.48	25.00	81.74
06	MORTERO PATRON + 3% RELAVE	01/11/2021	08/11/2021	7	240.5	5.00	5.00	5.00	19.95	2034.30	25.00	81.37

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
MARCA: PYS EQUIPOS, (N° SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 100 000 Kgf.
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIF 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051

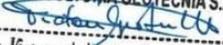
OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 3% RELAVE	01/11/2021	29/11/2021	28	240.8	5.00	5.00	5.00	24.56	2504.38	25.00	100.18
02	MORTERO PATRON + 3% RELAVE	01/11/2021	29/11/2021	28	240.2	5.00	5.00	5.00	24.42	2490.11	25.00	99.60
03	MORTERO PATRON + 3% RELAVE	01/11/2021	29/11/2021	28	240.5	5.00	5.00	5.00	24.33	2480.93	25.00	99.24

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS. (Nº SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 100 000 Kg.
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 2% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	241.3	5.00	5.00	5.00	16.52	1684.54	25.00	67.38
02	MORTERO PATRON + 2% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	242.1	5.00	5.00	5.00	16.45	1677.41	25.00	67.10
03	MORTERO PATRON + 2% RELAVE	01/10/2021	04/10/2021	3	241.6	5.00	5.00	5.00	16.63	1695.76	25.00	67.83
04	MORTERO PATRON + 2% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	241.8	5.00	5.00	5.00	19.43	1981.28	25.00	79.25
05	MORTERO PATRON + 2% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	241.9	5.00	5.00	5.00	19.32	1970.06	25.00	78.80
06	MORTERO PATRON + 2% RELAVE	01/10/2021	08/10/2021	7	242.0	5.00	5.00	5.00	19.51	1989.43	25.00	79.58

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 100 000 Kg.
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

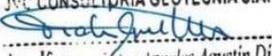
CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051													
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021											
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL											
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD											
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021											
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO													
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²	
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	MORTERO PATRON + 2% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	242.1	5.00	5.00	5.00	24.18	2465.63	25.00	98.63	
02	MORTERO PATRON + 2% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	241.8	5.00	5.00	5.00	24.03	2450.34	25.00	98.01	
03	MORTERO PATRON + 2% RELAVE	01/10/2021	29/10/2021	28	241.7	5.00	5.00	5.00	23.98	2445.24	25.00	97.81	
Observaciones :		Las muestras fueron entregadas por el solicitante											
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (Nº SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 Kg. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS													

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 2% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	244.9	5.00	5.00	5.00	16.37	1669.25	25.00	66.77
02	MORTERO PATRON + 2% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	245.2	5.00	5.00	5.00	16.48	1680.47	25.00	67.22
03	MORTERO PATRON + 2% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	245.0	5.00	5.00	5.00	16.52	1684.54	25.00	67.38
04	MORTERO PATRON + 2% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	245.1	5.00	5.00	5.00	19.13	1950.69	25.00	78.03
05	MORTERO PATRON + 2% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	245.1	5.00	5.00	5.00	19.35	1973.12	25.00	78.92
06	MORTERO PATRON + 2% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	245.2	5.00	5.00	5.00	19.27	1964.96	25.00	78.60

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS. (Nº SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 100 000 Kgf.
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

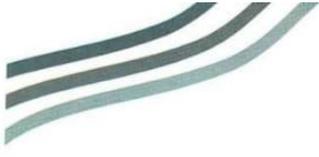


CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051												
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021										
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL										
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD										
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021										
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO												
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 2% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	245.1	5.00	5.00	5.00	24.11	2458.50	25.00	98.34
02	MORTERO PATRON + 2% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	245.3	5.00	5.00	5.00	23.97	2444.22	25.00	97.77
03	MORTERO PATRON + 2% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	245.2	5.00	5.00	5.00	24.08	2455.44	25.00	98.22
Observaciones :		Las muestras fueron entregadas por el solicitante										
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (Nº SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 Kg. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS												

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051**

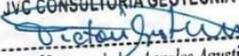
OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGLIO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 3% ESCORIA	01/11/2021	04/11/2021	3	245.4	5.00	5.00	5.00	16.89	1722.27	25.00	68.89
02	MORTERO PATRON + 3% ESCORIA	01/11/2021	04/11/2021	3	245.3	5.00	5.00	5.00	17.02	1735.53	25.00	69.42
03	MORTERO PATRON + 3% ESCORIA	01/11/2021	04/11/2021	3	245.5	5.00	5.00	5.00	16.76	1709.02	25.00	68.36
04	MORTERO PATRON + 3% ESCORIA	01/11/2021	08/11/2021	7	245.7	5.00	5.00	5.00	19.37	1975.16	25.00	79.01
05	MORTERO PATRON + 3% ESCORIA	01/11/2021	08/11/2021	7	245.5	5.00	5.00	5.00	19.54	1992.49	25.00	79.70
06	MORTERO PATRON + 3% ESCORIA	01/11/2021	08/11/2021	7	245.6	5.00	5.00	5.00	19.41	1979.24	25.00	79.17

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS. (Nº SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 100 000 Kgf.
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

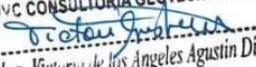
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051												
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021										
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL										
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD										
EMISIÓN DE INFORME		: NOVIEMBRE DEL 2021										
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO												
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 3% ESCORIA	01/11/2021	29/11/2021	28	245.4	5.00	5.00	5.00	24.27	2474.81	25.00	98.99
02	MORTERO PATRON + 3% ESCORIA	01/11/2021	29/11/2021	28	245.6	5.00	5.00	5.00	24.42	2490.11	25.00	99.60
03	MORTERO PATRON + 3% ESCORIA	01/11/2021	29/11/2021	28	245.5	5.00	5.00	5.00	24.38	2486.03	25.00	99.44
Observaciones :		Las muestras fueron entregadas por el solicitante										
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA		MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 kgf. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS										

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 – 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 4% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	245.7	5.00	5.00	5.00	17.24	1757.96	25.00	70.32
02	MORTERO PATRON + 4% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	245.8	5.00	5.00	5.00	17.05	1738.59	25.00	69.54
03	MORTERO PATRON + 4% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	245.6	5.00	5.00	5.00	17.16	1749.81	25.00	69.99
04	MORTERO PATRON + 4% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	245.8	5.00	5.00	5.00	19.74	2012.89	25.00	80.52
05	MORTERO PATRON + 4% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	245.9	5.00	5.00	5.00	19.62	2000.65	25.00	80.03
06	MORTERO PATRON + 4% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	245.6	5.00	5.00	5.00	19.83	2022.07	25.00	80.88

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 100 000 KgF.
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

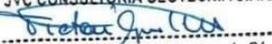

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

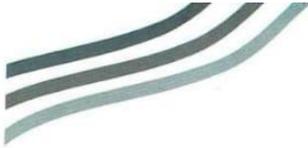


CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051												
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021										
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL										
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD										
EMISIÓN DE INFORME		: OCTUBRE DEL 2021										
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO												
N° de Cubo	Elemento	Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 4% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	245.9	5.00	5.00	5.00	24.55	2503.36	25.00	100.13
02	MORTERO PATRON + 4% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	245.6	5.00	5.00	5.00	24.69	2517.64	25.00	100.71
03	MORTERO PATRON + 4% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	245.7	5.00	5.00	5.00	24.83	2531.92	25.00	101.28
Observaciones :		Las muestras fueron entregadas por el solicitante										
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 kgf. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS												

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
Nº de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 5% ESCORIA	01/11/2021	04/11/2021	3	245.8	5.00	5.00	5.00	16.57	1689.64	25.00	67.59
02	MORTERO PATRON + 5% ESCORIA	01/11/2021	04/11/2021	3	246.3	5.00	5.00	5.00	16.39	1671.29	25.00	66.85
03	MORTERO PATRON + 5% ESCORIA	01/11/2021	04/11/2021	3	245.9	5.00	5.00	5.00	16.48	1680.47	25.00	67.22
04	MORTERO PATRON + 5% ESCORIA	01/11/2021	08/11/2021	7	246.1	5.00	5.00	5.00	19.22	1959.86	25.00	78.39
05	MORTERO PATRON + 5% ESCORIA	01/11/2021	08/11/2021	7	246	5.00	5.00	5.00	19.11	1948.65	25.00	77.95
06	MORTERO PATRON + 5% ESCORIA	01/11/2021	08/11/2021	7	245.8	5.00	5.00	5.00	19.39	1977.20	25.00	79.09

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 100 000 Kgf.
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.


Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

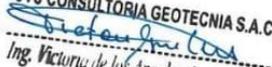


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN ASTM C109 NTP 334.051													
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021											
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL											
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD											
EMISIÓN DE INFORME		: NOVIEMBRE DEL 2021											
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO													
CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²	
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	MORTERO PATRON + 5% ESCORIA	01/11/2021	29/11/2021	28	246.3	5.00	5.00	5.00	24.10	2457.48	25.00	98.30	
02	MORTERO PATRON + 5% ESCORIA	01/11/2021	29/11/2021	28	246.0	5.00	5.00	5.00	24.02	2449.32	25.00	97.97	
03	MORTERO PATRON + 5% ESCORIA	01/11/2021	29/11/2021	28	245.9	5.00	5.00	5.00	24.26	2473.79	25.00	98.95	
Observaciones :		Las muestras fueron entregadas por el solicitante											
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA MARCA: PYS EQUIPOS, (N° SERIE: 2002021) CAPACIDAD: 100 000 kgf. LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS													

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

CUBO DE MORTERO		Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
N° de Cubo	Elemento	Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 6% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	246.4	5.00	5.00	5.00	15.83	1614.19	25.00	64.57
02	MORTERO PATRON + 6% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	246.3	5.00	5.00	5.00	15.97	1628.46	25.00	65.14
03	MORTERO PATRON + 6% ESCORIA	01/10/2021	04/10/2021	3	246.1	5.00	5.00	5.00	15.78	1609.09	25.00	64.36
04	MORTERO PATRON + 6% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	246.7	5.00	5.00	5.00	19.12	1949.67	25.00	77.99
05	MORTERO PATRON + 6% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	246.2	5.00	5.00	5.00	19.20	1957.82	25.00	78.31
06	MORTERO PATRON + 6% ESCORIA	01/10/2021	08/10/2021	7	246.5	5.00	5.00	5.00	19.03	1940.49	25.00	77.62

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 100 000 Kg.
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
ASTM C109 NTP 334.051

OBRA	: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE	: MEREGLDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN	: TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME	: OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO

N° de Cubo	CUBO DE MORTERO Elemento	Fecha de Rotura		Edad (días)	Peso (gr)	Longitud (a) cm	Longitud (b) cm	Longitud (c) cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²
		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.		
01	MORTERO PATRON + 6% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	246.4	5.00	5.00	5.00	24.01	2448.30	25.00	97.93
02	MORTERO PATRON + 6% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	246.5	5.00	5.00	5.00	23.84	2430.96	25.00	97.24
03	MORTERO PATRON + 6% ESCORIA	01/10/2021	29/10/2021	28	246.7	5.00	5.00	5.00	23.76	2422.81	25.00	96.91

Observaciones : Las muestras fueron entregadas por el solicitante

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 100 000 Kg.
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

Carlos Jañer Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP: 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

Anexo 3.4: Certificado de adherencia



RUC: 20606092297

CERTIFICADO DE ADHERENCIA MORTERO - UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.613)

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021

SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL

UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD

EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DE 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE PILAS DE LADRILLO TIPO 1 CON MORTERO 1:3

PROBETA PRISMÁTICA		DISEÑO DE MORTERO	Fecha de Rotura		Edad (días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Modulo de rotura (Mr) Kg/cm ²
Nº	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.	Lbs.	
01	MORTERO PATRÓN +3 LADRILLOS DE ARCILLA TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.50	23.00	13.00	26.00	8.75	892.24	1967.05	5.97
02	MORTERO PATRÓN +3 LADRILLOS DE ARCILLA TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.80	23.00	13.00	26.00	9.23	941.18	2074.95	6.30
03	MORTERO PATRÓN +3 LADRILLOS DE ARCILLA TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.60	23.00	13.00	26.00	8.86	903.45	1991.78	6.04
04	MORT.-2% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.40	23.00	13.00	26.00	9.11	928.95	2047.98	6.21
05	MORT.-2% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.80	23.00	13.00	26.00	9.34	952.40	2099.68	6.37
06	MORT.-2% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.90	23.00	13.00	26.00	9.22	940.16	2072.71	6.29
07	MORT.-3% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.80	23.00	13.00	26.00	9.34	952.40	2099.68	6.37
08	MORT.-3% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.90	23.00	13.00	26.00	9.57	975.85	2151.39	6.53
09	MORT.-3% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.60	23.00	13.00	26.00	9.46	964.64	2126.66	6.45

Observaciones : Las especímenes fueron elaboradas por el solicitante, en los ambientes del Laboratorio JVC CONSULTORIA GEOTECNIA SAC.
Las roturas se realizaron en presencia del solicitante.

Cálculo el modulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

En donde:

- Mr : es el módulo de rotura, en Kg/cm².
- P : Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg
- L : Es la luz libre entre apoyos, en mm
- b : Es el ancho promedio de la viga, en cm
- h : Es la altura promedio de la viga, en cm.

NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS. (Nº SÉRIE: 2002021)

CAPACIDAD: 100 000 Kgf.

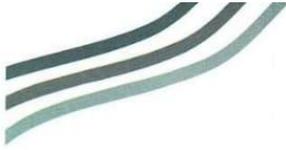
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20

LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574



CERTIFICADO DE ADHERENCIA MORTERO - UNIDAD DE ALBAÑILERÍA (NTP 399.613)

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DE 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE PILAS DE LADRILLO TIPO 1 CON MORTERO 1:3

N°	Elemento	DISEÑO DE MORTERO	Fecha de Rotura		Edad (días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Resistencia Mr Kg/cm2
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.	Lbs.	
01	MORT.-4% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.80	23.00	13.00	26.00	9.58	976.87	2153.64	6.53
02	MORT.-4% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.50	23.00	13.00	26.00	9.65	984.01	2169.37	6.58
03	MORT.-4% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.80	23.00	13.00	26.00	9.49	967.70	2133.40	6.47
04	MORT.-5% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.40	23.00	13.00	26.00	9.37	955.46	2106.43	6.39
05	MORT.-5% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.80	23.00	13.00	26.00	9.24	942.20	2077.20	6.30
06	MORT.-5% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.70	23.00	13.00	26.00	9.19	937.10	2065.96	6.27
07	MORT.-6% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.90	23.00	13.00	26.00	8.97	914.67	2016.50	6.12
08	MORT.-6% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.80	23.00	13.00	26.00	9.05	922.83	2034.49	6.17
09	MORT.-6% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.60	23.00	13.00	26.00	8.89	906.51	1998.52	6.06

Observaciones : *Los especímenes fueron elaborados por el solicitante, en los ambientes del Laboratorio JVC CONSULTORIA GEOTECNIA SAC.
Las roturas se realizaron en presencia del solicitante.*

Cálculo el modulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$
 En donde:
 Mr: es el módulo de rotura, en Kg/cm².
 P: Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg
 L: Es la luz libre entre apoyos, en mm
 b: Es el ancho promedio de la viga, en cm
 h: Es la altura promedio de la viga, en cm.
 NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 100 000 kgf.
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP: 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE ADHERENCIA MORTERO - UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.613)

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERIA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DE 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE PILAS DE LADRILLO TIPO 1 CON MORTERO 1:3

Nº	ELEMENTO	DISEÑO DE MORTERO	Fecha de Rotura		Edad (días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Resistencia Mr Kg/cm ²
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.	Lbs.	
01	MORT.-2% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.50	23.00	13.00	26.00	8.91	908.55	2003.02	6.08
02	MORT.-2% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.40	23.00	13.00	26.00	8.97	914.67	2016.50	6.12
03	MORT.-2% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.80	23.00	13.00	26.00	9.11	928.95	2047.98	6.21
04	MORT.-3% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.90	23.00	13.00	26.00	9.27	945.26	2083.95	6.32
05	MORT.-3% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.70	23.00	13.00	26.00	9.18	936.08	2063.71	6.26
06	MORT.-3% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.50	23.00	13.00	26.00	9.30	948.32	2090.69	6.34
07	MORT.-4% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.80	23.00	13.00	26.00	8.91	908.55	2003.02	6.08
08	MORT.-4% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.40	23.00	13.00	26.00	8.82	899.38	1982.78	6.02
09	MORT.-4% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.90	23.00	13.00	26.00	9.01	918.75	2025.50	6.15

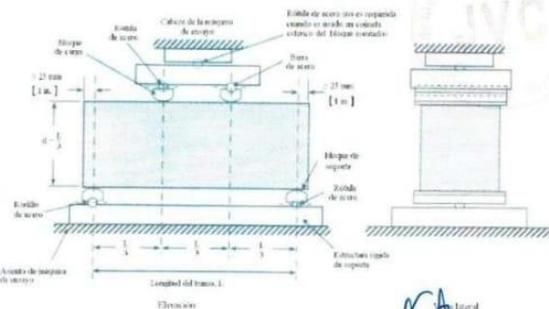
Observaciones : Los especímenes fueron elaborados por el solicitante, en los ambientes del Laboratorio JVC CONSULTORIA GEOTECNIA SAC.
 Las roturas se realizaron en presencia del solicitante.

Cálculo el módulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

En donde:

- Mr : es el módulo de rotura, en Kg/cm².
- P : Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg
- L : Es la luz libre entre apoyos, en mm
- b : Es el ancho promedio de la viga, en cm
- h : Es la altura promedio de la viga, en cm.
- NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS, (Nº SERIE: 2002023)
 CAPACIDAD: 100 000 Kg.
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE ADHERENCIA MORTERO - UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.613)

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGLIDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DE 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE PILAS DE LADRILLO TIPO 1 CON MORTERO 1:3

PROBETA PRISMÁTICA		DISEÑO DE MORTERO	Fecha de Rotura		Edad (días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Resistencia Mr Kg/cm ²
Nº	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.	Lbs.	
01	MORT.+5% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.60	23.00	13.00	26.00	8.64	881.02	1942.32	5.89
02	MORT.+5% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.50	23.00	13.00	26.00	8.59	875.92	1931.08	5.86
03	MORT.+5% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.90	23.00	13.00	26.00	8.77	894.28	1971.54	5.98
04	MORT.+6% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.70	23.00	13.00	26.00	8.37	853.49	1881.62	5.71
05	MORT.+6% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.80	23.00	13.00	26.00	8.56	872.86	1924.33	5.84
06	MORT.+6% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:3	01/11/2021	29/11/2021	28	27.50	23.00	13.00	26.00	8.49	865.73	1908.60	5.79

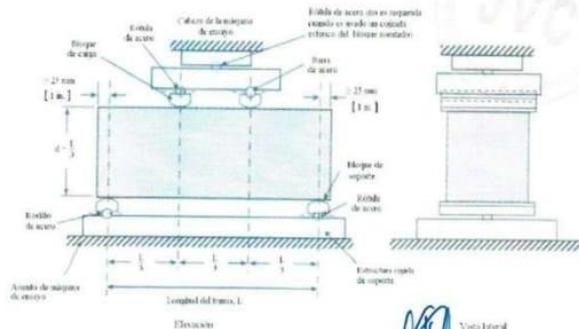
Observaciones : *Los especímenes fueron elaboradas por el solicitante, en los ambientes del Laboratorio JVC CONSULTORIA GEOTECNIA SAC.
 Las roturas se realizaron en presencia del solicitante.*

Cálculo el modulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

En donde:

Mr : es el módulo de rotura, en Kg/cm².
 P : Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg
 L : Es la luz libre entre apoyos, en mm
 b : Es el ancho promedio de la viga, en cm
 h : Es la altura promedio de la viga, en cm.
 NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

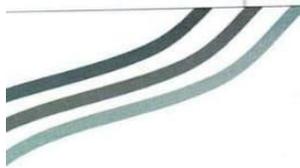
MARCA: PYS EQUIPOS. (Nº SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 100 000 Kg.
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Victoria Mantilla
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574



CERTIFICADO DE ADHERENCIA MORTERO - UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.613)

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
 SOLICITANTE : MEREGLIDO MANTILLA, MIGUEL
 UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
 EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DE 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE PILAS DE LADRILLO TIPO 1 CON MORTERO 1:4

PROBETA PRISMÁTICA	DISEÑO DE MORTERO	Fecha de Rotura		Edad (días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Modulo de rotura (Mr) Kg/cm ²
		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.	Lbs.	
01 MORTERO PATRÓN +3 LADRILLOS DE ARCILLA TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.40	23.00	13.00	26.00	8.12	828.00	1825.42	5.54
02 MORTERO PATRÓN +3 LADRILLOS DE ARCILLA TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.50	23.00	13.00	26.00	8.03	818.82	1805.19	5.48
03 MORTERO PATRÓN +3 LADRILLOS DE ARCILLA TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.50	23.00	13.00	26.00	8.20	836.15	1843.40	5.59
04 MORT +2% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.70	23.00	13.00	26.00	8.29	845.33	1863.64	5.65
05 MORT +2% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.60	23.00	13.00	26.00	8.33	849.41	1872.63	5.68
06 MORT +2% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.50	23.00	13.00	26.00	8.26	842.27	1856.89	5.63
07 MORT +3% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.70	23.00	13.00	26.00	8.57	873.88	1926.58	5.85
08 MORT +3% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.80	23.00	13.00	26.00	8.62	878.98	1937.82	5.88
09 MORT +3% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.70	23.00	13.00	26.00	8.64	881.02	1942.32	5.89

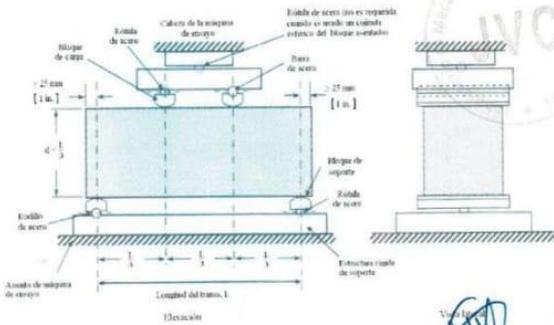
Observaciones : Los especímenes fueron elaborados por el solicitante, en los ambientes del Laboratorio JVC CONSULTORIA GEOTECNIA SAC.
 Las roturas se realizaron en presencia del solicitante.

Cálculo el modulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

En donde:

Mr : es el módulo de rotura, en Kg/cm².
 P : Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg
 L : Es la luz libre entre apoyos, en mm
 b : Es el ancho promedio de la viga, en cm
 h : Es la altura promedio de la viga, en cm.
 NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados

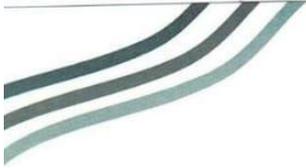


DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 100 000 kgf.
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574



CERTIFICADO DE ADHERENCIA MORTERO - UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.613)

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERIA, TRUJILLO, 2021

SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL

UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD

EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DE 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE PILAS DE LADRILLO TIPO 1 CON MORTERO 1:3

N°	ELEMENTO	DISEÑO DE MORTERO	Fecha de Rotura		Edad (días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Resistencia Mr Kg/cm ²
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.	Lbs.	
01	MORT +4% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.60	23.00	13.00	26.00	8.84	901.41	1987.28	6.03
02	MORT +4% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.70	23.00	13.00	26.00	8.91	908.55	2003.02	6.08
03	MORT +4% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.80	23.00	13.00	26.00	8.96	913.65	2014.26	6.11
04	MORT +5% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.40	23.00	13.00	26.00	8.75	892.24	1967.05	5.97
05	MORT +5% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.70	23.00	13.00	26.00	8.68	885.10	1951.31	5.92
06	MORT +5% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.70	23.00	13.00	26.00	8.72	889.18	1980.30	5.95
07	MORT +6% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.80	23.00	13.00	26.00	8.39	855.53	1886.12	5.72
08	MORT +6% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.90	23.00	13.00	26.00	8.45	861.65	1899.61	5.76
09	MORT +6% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.60	23.00	13.00	26.00	8.35	851.45	1877.12	5.70

Observaciones : Los especímenes fueron elaborados por el solicitante, en los ambientes del Laboratorio JVC CONSULTORIA GEOTECNIA SAC.
Las roturas se realizaron en presencia del solicitante.

Cálculo el módulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

En donde:

Mr : es el módulo de rotura, en Kg/cm².
 P : Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg
 L : Es la luz libre entre apoyos, en mm
 b : Es el ancho promedio de la viga, en cm
 h : Es la altura promedio de la viga, en cm.
 NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados

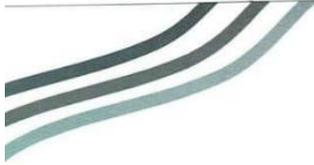
DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 100 000 Kg.
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574



CERTIFICADO DE ADHERENCIA MORTERO - UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.613)													
OBRA		: DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021											
SOLICITANTE		: MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL											
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD											
EMISIÓN DE INFORME		: NOVIEMBRE DE 2021											
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE PILAS DE LADRILLO TIPO 1 CON MORTERO 1:3													
Nº	Elemento	DISEÑO DE MORTERO	Fecha de Rotura		Edad (días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Resistencia Mr Kg/cm2
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.	Lbs.	
01	MORT.+2% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.60	23.00	13.00	26.00	8.41	857.57	1890.61	5.74
02	MORT.+2% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.50	23.00	13.00	26.00	8.50	866.75	1910.85	5.80
03	MORT.+2% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.70	23.00	13.00	26.00	8.45	861.65	1899.61	5.76
04	MORT.+3% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.80	23.00	13.00	26.00	8.69	886.12	1953.56	5.93
05	MORT.+3% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.70	23.00	13.00	26.00	8.72	889.18	1960.30	5.95
06	MORT.+3% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.50	23.00	13.00	26.00	8.78	895.30	1973.79	5.99
07	MORT.+4% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.80	23.00	13.00	26.00	8.36	852.47	1879.37	5.70
08	MORT.+4% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.50	23.00	13.00	26.00	8.41	857.57	1890.61	5.74
09	MORT.+4% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.90	23.00	13.00	26.00	8.39	855.53	1886.12	5.72

Observaciones : *Los especímenes fueron elaborados por el solicitante, en los ambientes del Laboratorio JVC CONSULTORIA GEOTECNIA SAC.*
Las roturas se realizaron en presencia del solicitante.

Cálculo el modulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

En donde:

Mr : es el módulo de rotura, en Kg/cm².
 P : Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg
 L : Es la luz libre entre apoyos, en mm
 b : Es el ancho promedio de la viga, en cm
 h : Es la altura promedio de la viga, en cm.
 NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 100 000 Kg.
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
 CIP 140574



CERTIFICADO DE ADHERENCIA MORTERO - UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.613)

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERIA, TRUJILLO, 2021
 SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
 UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
 EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DE 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE PILAS DE LADRILLO TIPO 1 CON MORTERO 1:3

Nº	ELEMENTO	DISEÑO DE MORTERO	Fecha de Rotura		Edad (días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Resistencia Mr Kg/cm2
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.	Lbs.	
01	MORT.+5% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.50	23.00	13.00	26.00	8.24	840.23	1852.40	5.62
02	MORT.+5% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.70	23.00	13.00	26.00	8.20	836.15	1843.40	5.59
03	MORT.+5% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.80	23.00	13.00	26.00	8.17	833.09	1836.66	5.57
04	MORT.+6% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.70	23.00	13.00	26.00	8.02	817.80	1802.94	5.47
05	MORT.+6% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.60	23.00	13.00	26.00	8.06	821.88	1811.93	5.50
06	MORT.+6% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1:4	01/11/2021	29/11/2021	28	27.50	23.00	13.00	26.00	7.99	814.74	1796.19	5.45

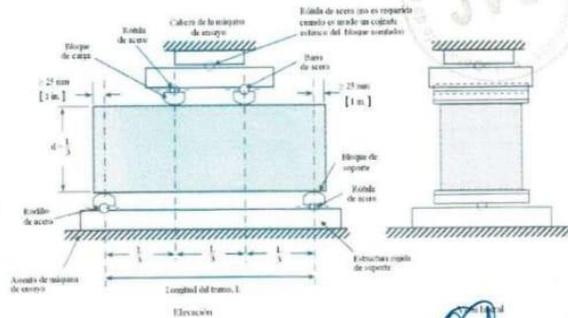
Observaciones : Las especímenes fueron elaboradas por el solicitante, en los ambientes del Laboratorio JVC CONSULTORIA GEOTECNIA SAC.
 Las roturas se realizaron en presencia del solicitante.

Cálculo el modulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

En donde:

Mr : es el módulo de rotura, en Kg/cm².
 P : Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg
 L : Es la luz libre entre apoyos, en mm
 b : Es el ancho promedio de la viga, en cm
 h : Es la altura promedio de la viga, en cm.
 NOTA 2. El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS. (Nº SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 100 000 Kg.
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574



CERTIFICADO DE ADHERENCIA MORTERO - UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.613)

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERIA, TRUJILLO, 2021
 SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
 UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
 EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DE 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE PILAS DE LADRILLO TIPO 1 CON MORTERO 1:5

Nº	ELEMENTO	DISEÑO DE MORTERO	Fecha de Rotura		Edad (días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Modulo de rotura (Mr) Kg/cm ²
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.	Lbs.	
01	MORTERO PATRÓN +3 LADRILLOS DE ARCILLA TIPO 1	1:5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.60	23.00	13.00	26.00	7.64	779.05	1717.51	5.21
02	MORTERO PATRÓN +3 LADRILLOS DE ARCILLA TIPO 1	1:5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.50	23.00	13.00	26.00	7.59	773.95	1705.27	5.18
03	MORTERO PATRÓN +3 LADRILLOS DE ARCILLA TIPO 1	1:5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.70	23.00	13.00	26.00	7.67	782.11	1724.26	5.23
04	MORT. +2% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.80	23.00	13.00	26.00	7.80	795.37	1753.48	5.32
05	MORT. +2% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.70	23.00	13.00	26.00	7.86	801.48	1766.97	5.36
06	MORT. +2% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.60	23.00	13.00	26.00	7.75	790.27	1742.24	5.29
07	MORT. +3% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.70	23.00	13.00	26.00	8.02	817.80	1802.94	5.47
08	MORT. +3% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.80	23.00	13.00	26.00	7.96	811.68	1789.45	5.43
09	MORT. +3% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.90	23.00	13.00	26.00	8.05	820.86	1809.68	5.49

Observaciones : Las especímenes fueron elaboradas por el solicitante, en los ambientes del Laboratorio JVC CONSULTORIA GEOTECNIA SAC.
 Las roturas se realizaron en presencia del solicitante.

Cálculo el modulo de rotura:

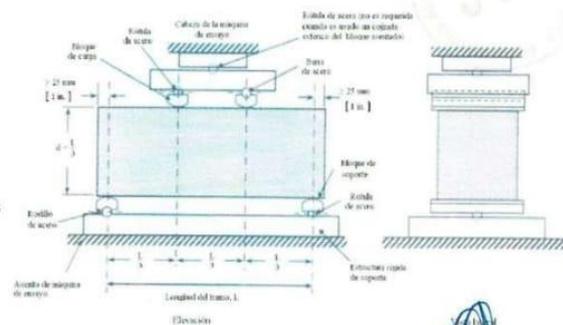
$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

En donde:

Mr : es el módulo de rotura, en Kg/cm².
 P : Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg
 L : Es la luz libre entre apoyos, en mm
 b : Es el ancho promedio de la viga, en cm
 h : Es la altura promedio de la viga, en cm.
 NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 100 000 kgf
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS



JVC CONSULTORIA-GEOTECNIA S.A.C.

Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574



CERTIFICADO DE ADHERENCIA MORTERO - UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.613)

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DE 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE PILAS DE LADRILLO TIPO 1 CON MORTERO 1:5

N°	Elemento	DISEÑO DE MORTERO	Fecha de Rotura		Edad (días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Resistencia Mr Kg/cm2
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.	Lbs.	
01	MORT.+4% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.70	23.00	13.00	26.00	8.24	840.23	1852.40	5.62
02	MORT.+4% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.60	23.00	13.00	26.00	8.37	853.49	1881.62	5.71
03	MORT.+4% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.50	23.00	13.00	26.00	8.26	842.27	1856.89	5.63
04	MORT.+5% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.60	23.00	13.00	26.00	8.11	826.98	1823.17	5.53
05	MORT.+5% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.80	23.00	13.00	26.00	8.19	835.13	1841.16	5.59
06	MORT.+5% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.60	23.00	13.00	26.00	8.08	823.92	1816.43	5.51
07	MORT.+6% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.70	23.00	13.00	26.00	7.82	797.41	1757.98	5.33
08	MORT.+6% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.90	23.00	13.00	26.00	7.90	805.56	1775.96	5.39
09	MORT.+6% DE ESCORIA +LADRILLO TIPO 1	1:5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.50	23.00	13.00	26.00	7.76	791.29	1744.49	5.29

Observaciones : *Los especímenes fueron elaborados por el solicitante, en los ambientes del Laboratorio JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Las roturas se realizaron en presencia del solicitante.*

Cálculo el modulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

En donde:
 Mr : es el módulo de rotura, en Kg/cm².
 P : Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg
 L : Es la luz libre entre apoyos, en mm
 b : Es el ancho promedio de la viga, en cm
 h : Es la altura promedio de la viga, en cm.
 NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 100 000 kgf.
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574



CERTIFICADO DE ADHERENCIA MORTERO - UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.613)

OBRA : DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021
SOLICITANTE : MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DE 2021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE PILAS DE LADRILLO TIPO 1 CON MORTERO 1:5

PROBETA PRISMÁTICA		DISEÑO DE MORTERO	Fecha de Rotura		Edad (días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Resistencia Mr Kg/cm ²
Nº	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.	Lbs.	
01	MORT.-2% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1.5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.70	23.00	13.00	26.00	7.69	784.15	1728.75	5.25
02	MORT.-2% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1.5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.60	23.00	13.00	26.00	7.76	791.29	1744.49	5.29
03	MORT.-2% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1.5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.80	23.00	13.00	26.00	7.72	787.21	1735.50	5.27
04	MORT.-3% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1.5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.50	23.00	13.00	26.00	7.89	804.54	1773.71	5.38
05	MORT.-3% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1.5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.60	23.00	13.00	26.00	7.97	812.70	1791.70	5.44
06	MORT.-3% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1.5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.50	23.00	13.00	26.00	7.93	808.62	1782.71	5.41
07	MORT.-4% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1.5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.80	23.00	13.00	26.00	7.64	779.05	1717.51	5.21
08	MORT.-4% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1.5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.70	23.00	13.00	26.00	7.61	775.99	1710.77	5.19
09	MORT.-4% DE RELAVE MINERO +LADRILLO TIPO 1	1.5	01/11/2021	29/11/2021	28	27.80	23.00	13.00	26.00	7.58	772.93	1704.02	5.17

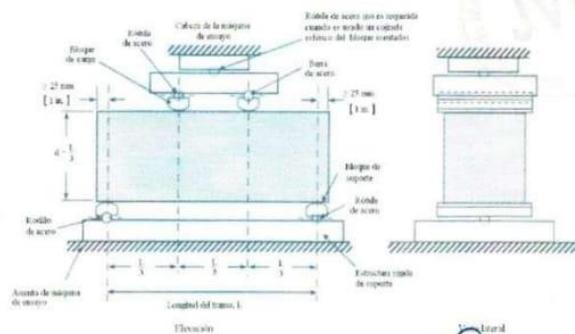
Observaciones : Las especímenes fueron elaboradas por el solicitante, en los ambientes del Laboratorio JVC CONSULTORIA GEOTECNIA SAC.
 Las roturas se realizaron en presencia del solicitante.

Cálculo el modulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

En donde:

Mr : es el módulo de rotura, en Kg/cm².
 P : Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg
 L : Es la luz libre entre apoyos, en mm
 b : Es el ancho promedio de la viga, en cm
 h : Es la altura promedio de la viga, en cm.
 NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS. (Nº SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 100 000 Kg.
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 140574

Anexo 3.4: Análisis granulométrico de agregados



RUC: 20606092297

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS							
NTP 400.012 / MTC E 204							
PROYECTO :	DISEÑO DE MORTERO CON RELAVE MINERO Y ESCORIA PARA EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA, TRUJILLO, 2021						
SOLICITANTE :	MEREGILDO MANTILLA, MIGUEL						
UBICACIÓN :	TRUJILLO - LA LIBERTAD						
FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2021						
DATOS DEL ENSAYO							
MUESTRA :	CANTERA SAN MARTIN						
MATERIAL :	ARENA - PROCESADA		PROFUNDIDAD : m	COORDENADA UTM :	E: N:	
PROGRESIVA :						
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación NTP 400.037	DESCRIPCION DE LA MUESTRA Peso inicial seco: : 1135.20 gr Peso lavado seco : 685.50 gr Peso Material que pese #200 : 10.40 gr TAMAÑO MAXIMO : No4 MÓDULO DE FINEZA : 1.94 Observación :
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100	
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100	
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100	
5	2.360	18.50	1.63	1.63	98.37	96 - 100	
16	1.180	50.40	4.44	6.07	93.93	70 - 100	
30	0.600	276.50	24.36	30.43	69.57	40 - 75	
50	0.300	425.80	37.51	67.94	32.06	10 - 35	
100	0.150	225.20	19.84	87.77	12.23	2 - 15	
200	0.075	128.40	11.31	99.08	0.92	0 - 2	
FONDO		10.40	0.92	100.00	0.00		
Total		1135.20	100.0				

CURVA GRANULOMÉTRICA

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Víctor de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

Luis Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP: 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

Anexo N° 4. Validación de Instrumentos

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	Diseño de mortero con relave minero y escoria para edificaciones de albañilería, Trujillo - 2021
Línea de investigación:	Diseño Sísmico y Estructural
Apellidos y nombres del experto:	Ing. Carlos Javier Ramírez Muñoz
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Resistencia a la compresión

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	X		

Sugerencias:

Firma del experto:

Carlos Javier Ramírez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 140574

Fuente: Elaboración propia

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	Diseño de mortero con relave minero y escoria para edificaciones de albañilería, Trujillo - 2021
Línea de investigación:	Diseño Sísmico y Estructural
Apellidos y nombres del experto:	Ing. Jonnathan Yzasiga Patiño
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Resistencia a la compresión

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	X		

Sugerencias:

Firma del experto:


 Jonnathan Yzasiga Patiño
 ING. CIVIL
 R. D.P. N° 195965

Fuente: Elaboración propia

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	Diseño de mortero con relave minero y escoria para edificaciones de albañilería, Trujillo - 2021
Línea de investigación:	Diseño Sísmico y Estructural
Apellidos y nombres del experto:	Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Resistencia a la compresión

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	X		

Sugerencias:

Firma del experto:


 Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 140873

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 5. Confiabilidad



LABORATORIO DE METROLOGIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LF-1463-2021

Pág. 1 de 3

INSTRUMENTO : PRENSA CONCRETO
MARCA : PYS EQUIPOS
MODELO : STYE-2000
N° SERIE : 2002021
RANGO DE MEDICION : 0 – 100.000 kgf
SOLICITANTE : JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
DIRECCION : JR. LOS DIAMANTES NRO. 365 URB. SANTA INES LA LIBERTAD – TRUJILLO.
CLASE DE PRECISION : 1
FECHA DE CALIBRACION : 2021-11-23
METODO DE CALIBRACIÓN : Comparación Directa
LUGAR DE CALIBRACIÓN : LAB. DE MECANICA, DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS, Y MATERIALES.

- Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito de la organización que lo emite.
- Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. La organización que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
- El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados

E.P.P

Revisado por:
Eler Pozo S.
Dpto. Metrología

Calibrado por:
Angel Perez B
Dpto. Metrología



Calle 4, Mz F1 Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31
Telf.: 485 3873 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 055 989
E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe
Web Page: www.pys.pe

*PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE PYS EQUIPOS E.I.R.L.



LABORATORIO DE METROLOGIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LF-1463-2021

Pág. 2 de 3

TRAZABILIDAD : CELDA DE CARGA
Marca : KELI
Serie N° : 91
Capacidad : 2000KN (nominal)

INDICADOR DIGITAL
Marca : HIGH-WEIGH
Modelo : 315-X5
Serie N° : 0332565

La celda patrón empleada en la calibración mantiene la trazabilidad durante las mediciones realizadas a la máquina de ensayo ya que se encuentra trazada por el Laboratorio de Estructuras Antisísmicas de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Expediente: INF-LE 238-21 A

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Error de Exactitud : 0.07 %
Error de repetibilidad : 0.20 %
Resolución : 0.100 %

De acuerdo con los datos anteriores y según la clasificación de la Norma internacional ISO 7500-1 la máquina de ensayos se encuentra clasificada

La MAQUINA descrita CUMPLE con los errores máximos tolerados en uso, según lo estipulado en la Norma ASTM E74-06 y se procedió a aplicar valores de carga indicadas en la página 4. El proceso de calibración consistió en la aplicación de tres series de carga de celda mediante una gata hidráulica en serie con la celda patrón.

RECOMEDACIONES

1. Es necesario implementar un programa de comprobación continua de la MAQUINA con patrones adecuados.
2. Se debe implementar un programa de aseo permanente para la MAQUINA. Esto con el fin de tratar de garantizar un correcto funcionamiento

Calle 4, Mz F1 Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31

Telf.: 485 3873 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 055 989

E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe

Web Page: www.pys.pe

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE PYS EQUIPOS E.I.R.L."





LABORATORIO DE METROLOGÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LF-1463-2021

Pág. 3 de 3

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS REALIZADAS

Lectura Máquina (Fi)			Lectura del patrón			
			1(ASC)	2(ASC)	3(ASC)	PROMEDIO LECTURAS
%	kgf	kN	kN	kN	kN	kN
10	10197	100.00	99.93	100.03	99.83	99.93
20	20395	200.00	199.86	199.96	199.86	199.86
30	30592	300.00	300.08	300.18	299.99	300.08
40	40789	400.00	400.01	400.01	399.92	400.01
50	50987	500.00	500.24	500.14	500.14	500.14
60	61184	600.00	600.27	600.17	600.17	600.17
70	71381	700.00	700.39	700.49	700.19	700.39
80	81579	800.00	800.22	800.42	800.12	800.22
90	91776	900.00	900.25	900.35	900.15	900.25
100	101973	1000.00	1000.38	1000.47	1000.47	1000.47
Lectura máquina después de la fuerza			0	0	0	----

Lectura Máquina (Fi)			Cálculo de errores relativos		Resolución	Incertidumbre
			Exactitud	Repetibilidad		
%	kgf	kN	a(%)	b(%)	a(%)	U(%)
10	10197	100.00	0.07	0.20	0.100	0.272
20	20395	200.00	0.07	0.05	0.050	0.245
30	30592	300.00	-0.03	0.07	0.033	0.244
40	40789	400.00	0.00	0.02	0.025	0.241
50	50987	500.00	-0.03	0.02	0.020	0.241
60	61184	600.00	-0.03	0.02	0.017	0.241
70	71381	700.00	-0.06	0.04	0.014	0.241
80	81579	800.00	-0.03	0.04	0.012	0.241
90	91776	900.00	-0.03	0.02	0.011	0.240
100	101973	1000.00	-0.05	0.01	0.010	0.240
Error de cero fo (%)			0	0	No aplica	Error máx. de cero(0)=0,00

Calle 4, Mz F1 Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31

Tel.: 485 3873 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 055 989

E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe

Web Page: www.pys.pe

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE PYS EQUIPOS E.I.R.L.



Anexo N° 6 Dosificación y Análisis de Resultados de Antecedentes

AUTOR	TITULO	AÑO	Resistencia (f'c= kg/cm2)	% de producto	Resistencia a la compresión(f'c = kg/cm2)				Fluidez	Consistencia (Pulg)	Resultados
					3 días	7 días	14 días	28 días			
Namuche	Resistencia de la sustitución del 5%, 10% y 15% de cemento, por la combinación de relave minero en la elaboración de morteros de edificaciones de albañilería en Huaraz	2017	0.00%		146.10	165.40	169.24		6.00	15.00%	
			5.00%		82.28	118.84	132.54		6.25		
			10.00%		78.24	131.09	155.13		7.00		
			15.00%		115.71	125.60	169.73		7.50		
Gutierrez Cruz Cristian Humberto	Estudio para el empleo de relaves del proceso minero de mina San Rafael como rellenos cementantes y fluidos utilizando adiciones minerales	2018	0.00%		105.25	132.45	176.20		4.43	5.00%	
			5.00%		102.30	125.90	179.46		3.43		
			10.00%		85.20	102.35	132.15		1.46		
			15.00%		78.23	87.35	102.30		0.53		
Moya Rojas, Samuel	Resistencia ala compresión de un concreto f'c=210kg/cm2 sustituidos por el cemento por 2% ,4%, 6% de escoria de soldadura de electrodos .	2018	0.00%		169.68	175.94	222.24			4.00%	
			2.00%		181.91	185.03	228.02				
			4.00%		192.86	199.86	230.05				
			6.00%		197.82	216.88	236.47				
Carrillo vera, rony	Sustitución del cemento por 8% y16%en combinación del molusco trachy cardiun procerum (pata de mula) y hoja de eucalipto en mortero y determinar su resistencia	2018	0.00%		318.00	418.00	423.00	14.22		8.00%	
			8.00%		266.00	366.00	402.00	14.89			
			16.00%		248.00	289.00	251.00	14.39			
yohana Sanchez Valverde	Estudio del relave minerode la planta de veneficio santa lucía código 191038 del sector la maravilla devla parroquia pucará cantón pucara, provincia del azuay, con fines de utilización en morteros.	2019	0.00%					15.02		10.00%	
			10.00%					14.58			
			15.00%					14.42			
			20.00%					13.20			

• Anexo 7: Procedimiento



RECOLECCIÓN DE RELAVE MINERO



LIMPIEZA Y ALMACENAMIENTO



ANALISIS DE AGREGADOS



ANALISIS GRANULOMETRICO



DISEÑO DE MEZCLA



CONTENIDO DE HUMEDAD



PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO



PESO ESPECIFICO Y % DE ABSORCIÓN



CONSISTENCIA DE LA MEZCLA DE MORTERO



VACIADO DE PROBETAS



DESENCOFRADO A LAS 24 HORAS DESPUES DEL VACIADO



DIAS DE CURADO (7, 14, 28)



REGISTRO DE DATOS AL ROMPIMIENTO DE LOS ENSAYOS A LA COMPRESIÓN



CÁLCULO A LA RESISTENCIA A CARGAS DE COMPRESIÓN (7, 14, 28)



SECADO DE LAS PROBETAS POR 24 H.

- **Anexo 8:** Análisis de Costos

Análisis de costos: Mortero 1 m3

Materiales	Und	Cantidad	Precio Unit.	Parcial	Total
Cemento	bls.	10.5	S/25.00	S/262.50	S/304.50
Agregado fino	m3	0.97	S/42.00	S/40.70	
Agua	m3	0.26	S/5.00	S/1.30	

Materiales	Und	Cantidad	Precio Unit.	Parcial	Total
Cemento	bls	10.5	S/25.00	S/262.50	S/340.10
Agregado fino	m3	0.97	S/42.00	S/40.70	
Agua	m3	0.26	S/5.00	S/1.30	
Relave Minero 4%	kg	17.8	S/2.00	S/35.60	

Materiales	Und	Cantidad	Precio Unit.	Parcial	Total
Cemento	bls.	10.5	S/25.00	S/262.50	S/322.30
Agregado fino	m3	0.97	S/42.00	S/40.70	
Agua	m3	0.26	S/5.00	S/1.30	
Relave Minero 2%	kg	8.9	S/2.00	S/17.80	

Materiales	Und	Cantidad	Precio Unit.	Parcial	Total
Cemento	bls	10.5	S/25.00	S/262.50	S/359.70
Agregado fino	m3	0.97	S/42.00	S/40.70	
Agua	m3	0.26	S/5.00	S/1.30	
Relave Minero 6%	kg	27.6	S/2.00	S/55.20	