

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis

**Influencia de las cenizas de totora reciclada y cal en
las propiedades físicas y mecánicas del concreto en
zonas andinas, Junín, 2023**

Kerly Esthefany Aquino Gonzalez
Edson Paul Lagos Jimenez

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Civil

Huancayo, 2024

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A : Decano de la Facultad de Ingeniería
DE : Eduardo Manuel Yarango Serrano
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 28 de Mayo de 2024

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA REICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023

Autores:

1. Kerly Esthefany Aquino Gonzalez – EAP. Ingeniería Civil
2. Edson Paul Lagos Jimenez – EAP. Ingeniería Civil

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 15 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores
Nº de palabras excluidas (**en caso de elegir "SI"**): SI NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

La firma del asesor obra en el archivo original
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

ASESOR

Mg. Ing. Eduardo Manuel Yarango Serrano

AGRADECIMIENTOS

A mi madre por brindarme su apoyo, paciencia y comprensión a lo largo de los años.

Al Mg. Ing. Eduardo Manuel Yarango Serrano por brindarnos su asesoría en este trabajo de investigación.

Kerly Esthefany Aquino Gonzalez.

A Dios por concederme su bendición, fortaleza y perseverancia en mi formación profesional.

A mis padres que siempre me apoyan incondicionalmente durante mi vida profesional y personal.

Al Mg. Ing. Eduardo Manuel Yarango Serrano, por compartir sus conocimientos, dedicación y guiarnos en esta investigación.

Edson Paul Lagos Jimenez

DEDICATORIA

A mi madre por brindarme sus consejos, dedicación y apoyo durante mi etapa académica y personal.

Kerly Esthefany Aquino Gonzalez.

A Dios por las bendiciones que nos concede.
A mis queridos padres que son mi inspiración día a día, a los que les debo mi vida entera y que hicieron posible este gran sueño, ya que mis logros y éxitos son gracias al sacrificio y esfuerzo que hacen por mí.
A mis hermanos por sus consejos, apoyo y ser fuente de inspiración y motivación en mi vida académica.

Edson Paul Lagos Jimenez

ÍNDICE

| | |
|--|-------|
| PORTADA | i |
| ASESOR | iv |
| AGRADECIMIENTOS | v |
| DEDICATORIA | vi |
| ÍNDICE | vii |
| ÍNDICE DE TABLAS | xii |
| ÍNDICE DE FIGURAS | xv |
| RESUMEN | xvi |
| ABSTRACT | xvii |
| INTRODUCCIÓN | xviii |
| CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO | 20 |
| 1.1 Planteamiento y formulación del problema..... | 20 |
| 1.1.1 Planteamiento del problema..... | 20 |
| 1.1.2 Formulación del problema..... | 22 |
| 1.1.2.1 Problema general..... | 22 |
| 1.1.2.1 Problemas específicos..... | 22 |
| 1.2 Objetivos..... | 22 |
| 1.2.1 Objetivo general..... | 22 |
| 1.2.2 Objetivos específicos..... | 22 |
| 1.3 Justificación e importancia..... | 23 |
| 1.3.1 Justificación teórica..... | 23 |
| 1.3.2 Justificación práctica..... | 23 |
| 1.3.3 Justificación metodológica..... | 23 |
| 1.3.4 Justificación ambiental..... | 23 |
| 1.3.5 Importancia..... | 23 |
| 1.4 Delimitación de la investigación..... | 24 |
| 1.4.1 Delimitación conceptual..... | 24 |

| | |
|--|-----------|
| 1.4.2 Delimitación espacial | 24 |
| 1.4.2 Delimitación temporal..... | 24 |
| 1.5 Limitaciones de la investigación | 24 |
| 1.6 Hipótesis y descripción de variables | 24 |
| 1.6.1 Hipótesis general..... | 24 |
| 1.6.2 Hipótesis específica..... | 24 |
| 1.6.3 Variables | 25 |
| 1.6.3.1 VI: cenizas de totora reciclada y cal | 25 |
| 1.6.3.2 VD: propiedades físicas y mecánicas del concreto | 25 |
| 1.5.3.3 Operacionalización de las variables..... | 26 |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO | 27 |
| 2.1 Antecedentes del problema | 27 |
| 2.1.1 A nivel nacional | 27 |
| 2.1.2 A nivel internacional | 30 |
| 2.2 Bases teóricas..... | 35 |
| 2.2.1 Ceniza de totora..... | 35 |
| 2.2.1.1 Totoras o totorales | 35 |
| 2.2.1.2 Propiedades químicas de la ceniza de totora..... | 36 |
| 2.2.2 La cal..... | 36 |
| 2.2.2.1 Cal viva | 36 |
| 2.2.2.2 Propiedades fisicoquímicas de la cal | 37 |
| 2.2.3 Materiales cementantes | 37 |
| 2.2.4 Peso específico | 37 |
| 2.2.5 Granulometría | 38 |
| 2.2.6 Dosis de ceniza de totora y cal | 38 |
| 2.2.7 Propiedades físicas y mecánicas del concreto | 38 |
| 2.2.7.1 Resistencia a la compresión del concreto | 38 |
| 2.2.7.2 Resistencia a la flexión del concreto..... | 40 |
| 2.2.7.3 Permeabilidad en el concreto..... | 40 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2.7.4 Absorción en el concreto | 41 |
| 2.2.8 Agregados | 41 |
| 2.2.8.1 Agregados naturales | 41 |
| 2.2.8.2 Agregado Fino..... | 41 |
| 2.2.8.3 Agregado grueso | 42 |
| 2.2.9 Diseño de mezcla | 42 |
| 2.2.9. Método módulo de fineza..... | 42 |
| 2.2.10 Puzolana en el concreto..... | 43 |
| 2.2.10.1 Activación de la puzolana mediante la cal..... | 43 |
| 2.2.11 Componentes del concreto | 44 |
| 2.2.11.1 El agua en el concreto..... | 44 |
| 2.2.11.2 Cemento portland | 44 |
| 2.2.11.2.1 Fabricación del cemento portland..... | 45 |
| 2.3 Definición de términos básicos | 45 |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA | 46 |
| 3.1 Método y alcance de la investigación..... | 46 |
| 3.1.1 Método de la investigación..... | 46 |
| 3.1.2 Tipo de investigación | 46 |
| 3.1.3 Nivel de investigación..... | 46 |
| 3.2 Diseño de la investigación..... | 46 |
| 3.3 Población y muestra | 47 |
| 3.3.1 Población..... | 47 |
| 3.3.2 Muestra | 47 |
| 3.3.3 Muestreo | 48 |
| 3.4 Técnica e instrumento de recolección de datos | 48 |
| 3.4.1 Técnica..... | 48 |
| 3.4.2 Instrumento de recolección de datos..... | 49 |
| 3.4.2.1 Validez | 49 |
| 3.4.2.2 Confiabilidad..... | 50 |

| | | |
|---------------------|---|-----------|
| 3.5 | Análisis de datos | 51 |
| 3.5.1 | Estudio materiales | 52 |
| 3.5.1.1 | Estudio químico de la ceniza de totora reciclada calcinada expresada en óxidos. | 52 |
| 3.5.1.2 | Gravedad específica de la ceniza de totora reciclada. | 52 |
| 3.5.1.3 | Análisis granulométrico Agregado fino | 52 |
| 3.5.1.4 | Análisis granulométrico Agregado Grueso | 54 |
| 3.5.2 | Diseño de mezcla aplicando el método módulo de Fineza | 55 |
| 3.5.3 | Datos obtenidos de los ensayos | 59 |
| 3.5.3.1 | Resultados de Absorción | 59 |
| 3.5.3.2 | Resultados de Permeabilidad | 60 |
| 3.5.3.3 | Resultados de Resistencia a la compresión..... | 62 |
| 3.5.3.4 | Resultados de Resistencia a la flexión | 66 |
| CAPÍTULO IV: | RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 70 |
| 4.1 | Resultados del tratamiento y análisis de la información | 70 |
| 4.1.1 | Estudios previos | 70 |
| 4.1.1.1 | Obtención de la totora reciclada | 70 |
| 4.1.1.2 | Condiciones de almacenaje de la totora reciclada..... | 70 |
| 4.1.1.3 | Obtención de las cenizas de totora calcinada..... | 70 |
| 4.1.1.4 | Condiciones de almacenaje de la ceniza totora reciclada calcinada..... | 70 |
| 4.1.2 | Estudios de laboratorio | 70 |
| 4.2 | Análisis de la información..... | 71 |
| 4.2.1 | Estimación de en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la absorción del concreto | 71 |
| 4.2.2 | Cuantificación de en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la permeabilidad del concreto. | 71 |
| 4.2.3 | Análisis de en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la resistencia a la compresión del concreto. | 72 |

| | |
|--|------------|
| 4.2.4 Cálculo de en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la resistencia a la flexión del concreto..... | 73 |
| 4.3 Resultados de la investigación | 73 |
| 4.3.1 Resultado de la estimación de en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la absorción del concreto en zonas andinas, Junín 2023..... | 73 |
| 4.3.2 Resultados en la cuantificación de en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la permeabilidad del concreto en zonas andinas, Junín 2023..... | 75 |
| 4.3.3 Resultados del análisis de en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la resistencia a la compresión del concreto en zonas andinas, Junín 2023..... | 77 |
| 4.3.4 Resultados del cálculo de en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la resistencia a la flexión del concreto en zonas andinas, Junín 2023..... | 78 |
| 4.4 Prueba de hipótesis..... | 80 |
| 4.4.1 Prueba estadística para la absorción del concreto | 80 |
| 4.4.2 Prueba estadística para la permeabilidad del concreto..... | 82 |
| 4.4.3 Prueba estadística para la resistencia a la compresión | 85 |
| 4.4.4 Prueba estadística para la resistencia a la flexión | 87 |
| 4.5 Discusión de resultados..... | 90 |
| 4.5.1 Discusión 1..... | 90 |
| 4.5.2 Discusión 2..... | 90 |
| 4.5.3 Discusión 3..... | 91 |
| 4.5.4 Discusión 4..... | 93 |
| 4.5.5 Discusión 5..... | 94 |
| CONCLUSIONES..... | 95 |
| RECOMENDACIONES..... | 97 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 98 |
| ANEXOS..... | 104 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables | 26 |
| Tabla 2. Componentes químicos de la puzolana vegetal | 36 |
| Tabla 3. Propiedades fisicoquímicas de las distintas variedades de cal | 37 |
| Tabla 4. Diámetro de carga | 39 |
| Tabla 5. Margen de variación en la edad de los especímenes para ensayos | 39 |
| Tabla 6. Límites granulométricos..... | 42 |
| Tabla 7. Volumen de los componentes..... | 44 |
| Tabla 8. Cuadro general de población..... | 47 |
| Tabla 9. Combinaciones de ceniza de totora y cal..... | 48 |
| Tabla 10. Clasificación de niveles de validez..... | 49 |
| Tabla 11. Validación juicio de expertos del instrumento de VI y VD por juicio de expertos..... | 49 |
| Tabla 12. Confiabilidad de Kurder Richardson para validación | 50 |
| Tabla 13. Resultados de análisis químico de cenizas de totora reciclada | 52 |
| Tabla 14. Resultado de granulometría de A. F. | 53 |
| Tabla 15. Resultado de granulometría de A.G. | 54 |
| Tabla 16. Caracterización de los agregados | 55 |
| Tabla 17. Particularidades pertenecientes al agua y cemento de diseño | 55 |
| Tabla 18. Características por tipo de asentamiento | 55 |
| Tabla 19. Concentración de aire y densidad unitaria del agua..... | 55 |
| Tabla 20. Relación a/c para diseño..... | 56 |
| Tabla 21. Balance de pesos y volúmenes | 57 |
| Tabla 22. Método M.F. | 57 |
| Tabla 23. Pesos y volúmenes secos..... | 58 |
| Tabla 24. Corrección del diseño de mezcla | 58 |
| Tabla 25. Pesos de acuerdo con las dosificaciones por m ³ | 58 |
| Tabla 26. Resultado de absorción concreto patrón-28 días | 59 |
| Tabla 27. Resultado de absorción 5% (3%CT+2%C)-28 días..... | 59 |
| Tabla 28. Resultado de absorción 8% (5%CT+3%C)-28 días..... | 59 |
| Tabla 29. Resultado de absorción 11% (7%CT+4%C)-28 días..... | 60 |
| Tabla 30. Resultado de absorción 14% (9%CT+5%C)-28 días..... | 60 |
| Tabla 31. Resultado de permeabilidad concreto patrón-28 días | 60 |
| Tabla 32. Resultado de permeabilidad 5%(3%CT+2%C)-28 días..... | 61 |
| Tabla 33. Resultado de permeabilidad 8%(5%CT+3%C)-28 días..... | 61 |

| | |
|---|----|
| Tabla 34. Resultado de permeabilidad 11%(7%CT+4%C)-28 días..... | 61 |
| Tabla 35. Resultado de permeabilidad 14%(9%CT+5%C)-28 días..... | 61 |
| Tabla 36. Resultado de resist. a la compresión al 0%-7 días..... | 62 |
| Tabla 37. Resultado de resist. a la compresión 5%(3%CT+2%C)-7 días..... | 62 |
| Tabla 38. Resultado de resist. a la compresión 8%(5%CT+3%C)-7 días..... | 62 |
| Tabla 39. Resultado de resist. a la compresión 11%(7%CT+4%C)-7 días..... | 63 |
| Tabla 40. Resultado de resist. a la compresión 14%(9%CT+5%C)-7 días..... | 63 |
| Tabla 41. Resultado de resist. a la compresión 0%-14 días..... | 63 |
| Tabla 42. Resultado de resist. a la compresión 5%(3%CT+2%C)-14 días..... | 63 |
| Tabla 43. Resultado de resist. a la compresión 8%(5%CT+3%C)-14 días..... | 64 |
| Tabla 44. Resultado de resist. a la compresión 11%(7%CT+4%C)-14 días..... | 64 |
| Tabla 45. Resultado de resist. a la compresión 14%(9%CT+5%C)-14 días..... | 64 |
| Tabla 46. Resultado de resist. a la compresión 0%-28 días..... | 64 |
| Tabla 47. Resultado de resist. a la compresión 5%(3%CT+2%C)-28 días..... | 65 |
| Tabla 48. Resultado de resist. a la compresión 8%(5%CT+3%C)-28 días..... | 65 |
| Tabla 49. Resultado de resist. a la compresión 11%(7%CT+4%C)-28 días..... | 65 |
| Tabla 50. Resultado de resist. a la compresión 14%(9%CT+5%C)-28 días..... | 65 |
| Tabla 51. Resultado de resist. a la flexión 0%-7 días..... | 66 |
| Tabla 52. Resultado de resist. a la flexión 5%(3%CT+2%C)-7 días..... | 66 |
| Tabla 53. Resultado de resist. a la flexión 8%(5%CT+3%C)-7 días..... | 66 |
| Tabla 54. Resultado de resist. a la flexión 11%(7%CT+4%C)-7 días..... | 67 |
| Tabla 55. Resultado de resist. a la flexión 14%(9%CT+5%C)-7 días..... | 67 |
| Tabla 56. Resultado de resist. a la flexión 0%-14 días..... | 67 |
| Tabla 57. Resultado de resist. a la flexión 5%(3%CT+2%C)-14 días..... | 67 |
| Tabla 58. Resultado de resist. a la flexión 8%(5%CT+3%C)-14 días..... | 68 |
| Tabla 59. Resultado de resist. a la flexión 11%(7%CT+4%C)-14 días..... | 68 |
| Tabla 60. Resultado de resist. a la flexión 14%(9%CT+5%C)-14 días..... | 68 |
| Tabla 61. Resultado de resist. a la flexión 0%-28 días..... | 68 |
| Tabla 62. Resultado de resist. a la flexión 5%(3%CT+2%C)-28 días..... | 69 |
| Tabla 63. Resultado de resist. a la flexión 8%(5%CT+3%C)-28 días..... | 69 |
| Tabla 64. Resultado de resist. a la flexión 11%(7%CT+4%C)-28 días..... | 69 |
| Tabla 65. Resultado de resist. a la flexión 14%(9%CT+5%C)-28 días..... | 69 |
| Tabla 66. Actividades para ensayo de absorción del concreto..... | 71 |
| Tabla 67. Actividades para ensayo de permeabilidad del concreto..... | 72 |
| Tabla 68. Actividades para la prueba de resistencia a la compresión del concreto..... | 72 |
| Tabla 69. Actividades para la resist. a la flexión del concreto..... | 73 |

| | |
|--|----|
| Tabla 70. Resultados promedios de la absorción sustituida porcentualmente con ceniza de totora reciclada y cal | 73 |
| Tabla 71. <i>Variación de absorción con sustitución de ceniza de totora reciclada y cal con respecto a la muestra 0% expresada en porcentajes</i> | 74 |
| Tabla 72. Resultados de la permeabilidad con ceniza de totora reciclada y cal | 75 |
| Tabla 73. Variación de permeabilidad con sustitución de ceniza de totora reciclada y cal con respecto a la muestra 0% expresada en porcentajes | 75 |
| Tabla 74. Resist. a la compresión promedio sustituida porcentualmente por ceniza de totora reciclada y cal | 77 |
| Tabla 75. Variabilidad en resist. compresión para sustituciones con ceniza de totora reciclada y cal con respecto a la muestra 0% expresada en porcentajes | 78 |
| Tabla 76. Resist. promedio de la flexión reemplazada porcentualmente por ceniza de totora reciclada y cal | 79 |
| Tabla 77. Variación de resist. a flexión mediante sustitución por ceniza de totora reciclada y cal respecto a la muestra 0% expresada en porcentajes | 79 |
| Tabla 78. Prueba de Normalidad de la absorción | 80 |
| Tabla 79. Análisis estadístico de la absorción | 80 |
| Tabla 80. Prueba ANOVA de absorción | 81 |
| Tabla 81. Prueba de TUKEY de absorción | 81 |
| Tabla 82. Subconjuntos de Tukey para el ensayo de absorción del concreto | 82 |
| Tabla 83. Prueba de Normalidad de la permeabilidad | 82 |
| Tabla 84. Análisis estadístico de la permeabilidad..... | 83 |
| Tabla 85. Prueba ANOVA de permeabilidad | 83 |
| Tabla 86. Prueba TUKEY de permeabilidad..... | 84 |
| Tabla 87. Subconjuntos de Tukey para el ensayo de permeabilidad en el concreto | 84 |
| Tabla 88. Prueba de Normalidad de la resistencia a la compresión | 85 |
| Tabla 89. Análisis estadístico de la resistencia a la compresión..... | 85 |
| Tabla 90. Prueba ANOVA de la resistencia a la compresión | 86 |
| Tabla 91. Prueba TUKEY de resistencia a la compresión..... | 86 |
| Tabla 92. Subconjuntos de Tukey en resistencia a la compresión | 87 |
| Tabla 93. Prueba de normalidad de la resistencia a la flexión | 87 |
| Tabla 94. Análisis estadístico de la resistencia a la flexión | 88 |
| Tabla 95. <i>Prueba ANOVA de la resistencia a la flexión</i> | 88 |
| Tabla 96. Prueba de TUKEY de la resistencia a la flexión..... | 89 |
| Tabla 97. Subconjuntos de Tukey en la resistencia a la flexión | 89 |
| Tabla 98. Resumen de resultados de investigaciones previas..... | 93 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Vista del lago Junín con totoras envejecidas por el tiempo. | 21 |
| Figura 2. Producción y consumo a nivel global del cemento. | 21 |
| Figura 3. Ilustración del esquema de un bloque de carga convencional con una articulación esférica. | 39 |
| Figura 4. Aparato para el ensayo de flexión. | 40 |
| Figura 5. Curva de granulometría de A. F. | 53 |
| Figura 6. Curva de granulometría de A.G. | 54 |
| Figura 7. Comportamiento del porcentaje de absorción con muestra patrón y dosis del 5% 8%, 11%, 14%. | 74 |
| Figura 8. Tendencia de curva de los coeficientes de permeabilidad con concreto patrón y dosis del 5%, 8%, 11%, 14% | 76 |
| Figura 9. Comportamiento de profundidad de penetración de permeabilidad con concreto patrón y dosis del 5%, 8%, 11%, 14% | 76 |
| Figura 10. Comportamiento de resist. a la compresión con dosis de 0%, 5%, 8%, 11%, 14%. | 78 |
| Figura 11. Comportamiento de la flexión con dosis de 0%, 5%, 8%, 11%, 14% | 79 |
| Figura 12. Análisis comparativo de los resultados de investigaciones previas en kg/cm ² | 92 |
| Figura 13. Comparación de resultados de investigaciones previas en MPa. | 92 |

RESUMEN

La investigación titulada “Influencia de las cenizas de totora reciclada y cal en las propiedades físicas y mecánicas del concreto en zonas andinas, Junín 2023”, se propuso el objetivo de determinar en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal influyen en las propiedades físicas y mecánicas del concreto en zonas andinas, Junín 2023. Se aplicó el método con un diseño experimental.

Por lo cual se alcanzó los valores presentados a continuación al ejecutar las pruebas correspondientes: la absorción del concreto obtuvo un mejor resultado de $5.37\% \pm 0.1\%$ para una dosificación del 0%, en la permeabilidad se alcanzó un valor óptimo de $1.46E-11 \text{ m/s} \pm 0.08E-11 \text{ m/s}$ para una dosificación del 5% (3%CT+2%C), así mismo, en el ensayo de compresión el óptimo valor alcanzado llegó a $330.10 \text{ kg/cm}^2 \pm 5.4 \text{ kg/cm}^2$ a una dosificación del 8% (5%CT+3%C), para el ensayo a flexión se obtuvo un resultado óptimo de $51.97 \text{ kg/cm}^2 \pm 3.20 \text{ kg/cm}^2$ con una dosificación del 8% (5%CT+3%C).

El estudio expone por conclusión, que teniendo en cuenta las propiedades evaluadas y analizadas en el concreto, estas variaron significativamente en las dosis de sustitución propuestas de 5%, 8%, 11% y 14% de cenizas de totora reciclada y cal en referencia al concreto patrón. Para la absorción la dosificación óptima fue el concreto patrón, para la permeabilidad del concreto fue el 5%(3%CT+2%C) y finalmente para el ensayo de flexión y compresión la dosis óptima fue 8%(5%CT+3%C).

Palabras claves: permeabilidad, ceniza de totora, flexión, cal, compresión, absorción

ABSTRACT

The research entitled “Influence of recycled cattail ash and lime on the physical and mechanical properties of concrete in Andean areas, Junín 2023”, had the objective of determining to what extent the incorporation of recycled cattail ash and lime influences the physical and mechanical properties of concrete in Andean areas, Junín 2023. The method was applied with an experimental design.

Therefore, the values presented below were reached when the corresponding tests were carried out: the absorption of concrete obtained a better result of $5.37\% \pm 0.1\%$ for a dosage of 0%, in the permeability an optimum value of $1.46E-11 \text{ m/s} \pm 0.08E-11 \text{ m/s}$ for a dosage of 5% (3%CT+2%C), likewise in the compression test the optimum value reached $330.10 \text{ kg/cm}^2 \pm 5.4 \text{ kg/cm}^2$ at a dosage of 8% (5%CT+3%C), for the flexural test an optimum result of $51.97 \text{ kg/cm}^2 \pm 3.20 \text{ kg/cm}^2$ was obtained with a dosage of 8% (5%CT+3%C).

The study concludes that taking into account the properties evaluated and analyzed in the concrete, these varied significantly in the proposed substitution doses of 5%, 8%, 11% and 14% of recycled cattail ash and lime in reference to the standard concrete. For absorption the optimum dosage was the standard concrete, for concrete permeability it was 5% (3%CT+2%C) and finally for the flexural and compression test the optimum dosage was 8% (5%CT+3%C).

Key words: permeability, cattail ash, bending, lime, compression, absorption

INTRODUCCIÓN

A nivel nacional, el INEI (2021) informó en el año 2021, precisamente en el periodo de julio, que se incrementó en un 22.38% el consumo interno del cemento. Al incrementar la fabricación cementera, se incrementó también la polución del ecosistema ambiental, esto se debe a que la industria cementera al realizar la extracción de los recursos naturales de los yacimientos, produce la polución del aire por el polvo que se genera, de la misma forma la producción del clinker hace que se emitan cantidades considerables de dióxido de carbono. En consecuencia, se procura limitar la exhaustiva cantidad de cemento a utilizar por medio de la aplicación y utilización de nuevos materiales que contengan propiedades cementantes como son las puzolanas vegetales.

Esta investigación denominada “Influencia de las cenizas de totora reciclada y cal en las propiedades físicas y mecánicas del concreto en zonas andinas, Junín 2023”. Se refiere al tema de analizar las propiedades en estudio del concreto mediante la influencia proporcionada al aplicar cenizas de totora reciclada con cal en zonas andinas.

La característica principal de este estudio es reemplazar porcentualmente el cemento por cenizas de totora reciclada y cal como material cementante en la elaboración del concreto. Por consiguiente, es necesario conocer las cualidades de las cenizas de totora reciclada y cal para analizar esta problemática, a fin de determinar cuál es su influencia en las propiedades de estudio del concreto.

Se propuso por objetivo de este estudio, determinar en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal influyen en las propiedades físicas y mecánicas del concreto en zonas andinas, Junín 2023. Previamente, se analizó las premisas concernientes al tema de estudio. Se estructuró un cuadro de combinaciones de los materiales en el cual se diseñó considerando 24 especímenes como grupo control y 96 especímenes experimentales. Posteriormente, se realizaron ensayos de laboratorio para cada objetivo específico en base a las normas teóricas vigentes.

La investigación comprende los siguientes capítulos que se son precisados como se muestra acto seguido:

Capítulo I: comprende el desarrollo de la propuesta de estudio, este capítulo se divide en subcapítulos que son: formulación del problema, presentación de los objetivos, justificaciones y su respectiva importancia, delimitación, hipótesis, además de sus variables.

Capítulo II: incluye las bases teóricas, donde se fundamenta antecedentes que comprenden investigaciones de grado y artículos científicos de acuerdo con las respectivas variables propuestas en este estudio.

Capítulo III: indica y especifica la metodología, a través de la exposición de su diseño, contemplando a su vez la correspondiente población y muestra, considerando la respectiva técnica e instrumento, validez y confiabilidad.

Capítulo IV: abarca la exposición de resultados y discusiones, se muestra estudios previos de la investigación, análisis, verificación de hipótesis y discusión, todo ello según los objetivos proyectados.

Finalmente, se contemplan una variedad de conclusiones y del mismo modo, las recomendaciones obtenidas después del desarrollo de la investigación que responden a cada objetivo planteado.

Los autores.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 Planteamiento y formulación del problema

1.1.1 Planteamiento del problema

En la construcción, el cemento está integrado dentro de los insumos predominantes después del agua debido a la importancia de su uso, por lo que influye en la economía y el despliegue de los países en el ámbito mundial. No obstante, la demanda excesiva de este material se ve reflejado en la contaminación que afecta al medio ambiente. Para la producción del cemento, la industria cementera realiza la explotación y extracción de la materia prima de los yacimientos, lo cual produce la contaminación del aire por el polvo que se genera, de la misma forma la producción del clinker hace que se emitan cantidades considerables de dióxido de carbono. Conforme a un estudio efectuado por la Unión Europea, refiere que cada año se genera alrededor de 4 000 millones de toneladas de cemento, lo cual produce aproximadamente un 8% de CO₂ a nivel mundial. Ello contribuye en el cambio climático y el efecto invernadero (UNIÓN EUROPEA, 2019).

A nivel internacional de acuerdo con la APC (2019), en el año 2016, la producción de cemento alcanzó los 4174 millones de toneladas, lo que representa un aumento del 2.3% en comparación con el año anterior. China se mantuvo como el principal productor a nivel mundial, contribuyendo con el 57.6% del total, seguido de India con el 6.9%. La capacidad de producción de cemento llegó a 6141 millones de toneladas en 2016, registrando un crecimiento del 7.8% en comparación con 2014. La tasa de utilización fue del 68% en 2016, mientras que en 2014 fue del 73.6%. La correlación entre el consumo de cemento y el PBI mundial alcanzó el 95.8%, excluyendo a China, cuya cifra se situó en 79.5%. En 2016, un total de 106 países exportaron cemento y clinker, con un volumen estimado de 198 millones de toneladas. China lideró el mercado de exportación con 17.56 millones de toneladas, seguido por Vietnam con 17.5 millones de toneladas e Irán con 15 millones de toneladas

A nivel nacional, el INEI (2021), en julio de 2021 reportó un aumento del 22.38% en el consumo interno de cemento, marcando así un resultado positivo que se ha mantenido de manera consistente durante los últimos doce meses consecutivos, basándose en los datos presentes en la información contenida de la documentación técnica ACAC. Teniendo en cuenta dichos resultados, el crecimiento del consumo interno del cemento se debe a que, también, hay un crecimiento en la construcción y eso es favorable para la economía de nuestro país; sin embargo, el incremento en el consumo de cemento tiene consecuencias adversas para el medio ambiente, ya que conlleva una ampliación de la producción, lo que a su vez se traduce en un aumento de la contaminación ambiental. En la provincia de Junín, se acumulan cantidades de tótoras deterioradas alrededor del lago, procedentes de la limpieza de este, estas tótoras son

considerados desechos sin un uso específico. Con el propósito de buscar utilidad a este material y promover la práctica del reciclaje, se planteó el uso de las cenizas de totora como material puzolánico con propiedades cementantes.

Esta investigación busca como una opción de mitigación, sustituir parcialmente el empleo del cemento en la industria de la construcción; por consiguiente, se propone usar diferentes dosificaciones de cenizas de totora reciclada y cal, para así verificar, sustentar y proporcionar una visión de cómo estas modifican el concreto. Con dicha técnica, se pretende reducir los efectos que causa la excesiva producción y uso del cemento al medio ambiente, así generar nuevas propuestas de producción que fomenten nuevas técnicas constructivas más sostenibles, con mejores resultados. Este estudio fue aplicado en la provincia de Junín.

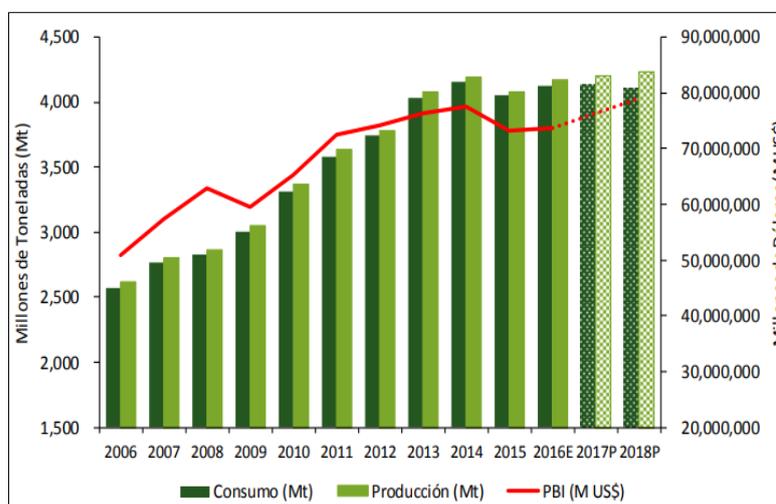
Figura 1.

Vista del lago Junín con totoras envejecidas por el tiempo. Cotejo propio



Figura 2.

Producción y consumo a nivel global del cemento. Tomado de Internacional Cement Review



1.1.2 Formulación del problema

1.1.2.1 Problema general

¿En qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal influyen en las propiedades físicas y mecánicas del concreto en zonas andinas, Junín 2023?

1.1.2.1 Problemas específicos

- ¿En qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la absorción del concreto en zonas andinas, Junín 2023?
- ¿En qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la permeabilidad del concreto en zonas andinas, Junín 2023?
- ¿En qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la resistencia a la compresión del concreto en zonas andinas, Junín 2023?
- ¿En qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la resistencia a la flexión del concreto en zonas andinas, Junín 2023?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Determinar en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal influyen en las propiedades físicas y mecánicas del concreto en zonas andinas, Junín 2023.

1.2.2 Objetivos específicos

- Estimar en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la absorción del concreto en zonas andinas, Junín 2023.
- Cuantificar en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la permeabilidad del concreto en zonas andinas, Junín 2023.
- Analizar en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la resistencia a la compresión del concreto en zonas andinas, Junín 2023.
- Calcular en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la resistencia a la flexión del concreto en zonas andinas, Junín 2023.

1.3 Justificación e importancia

1.3.1 Justificación teórica

Se buscó aprovechar las totoras recicladas obtenidas de la limpieza del lago Junín, para convertirlas en cenizas y estas combinadas con cal sirvan como alternativa parcial al cemento, y así aminorar la carga contaminante del entorno ambiental al momento de su producción y uso.

Asimismo, esta investigación da una contribución teórica para el avance en la ingeniería civil. En base a los resultados logrados se podrá realizar comparaciones con los diseños de mezclas tradicionales y disminuir el uso del cemento.

1.3.2 Justificación práctica

El sector construcción en nuestro país se encuentra dentro de las actividades económicas más predominantes. En Junín, el concreto es usado habitualmente en la ejecución de sus edificaciones; por ello, esta investigación buscó potenciar las propiedades en estudio del concreto por medio de la utilización de cenizas de totora reciclada y cal como sustitución porcentual del cemento. Este estudio quedará de referencia en futuros proyectos, ya que los ensayos fueron realizados en laboratorios acreditados y los resultados son fiables.

1.3.3 Justificación metodológica

Las cenizas de totora reciclada y cal mediante su aplicación buscan ser beneficiosos, como una alternativa de sustitución porcentual del cemento para la preparación de concreto, para mejorar significativamente sus propiedades de absorción, permeabilidad, compresión y flexión. Asimismo, sea una alternativa factible para su uso, todos estos aspectos se manifiestan en los resultados alcanzados.

1.3.4 Justificación ambiental

La conciencia ambiental y la reutilización de los recursos es fundamental en nuestra actualidad, ya que ello, reduce la contaminación ambiental y alarga la vida a nuestro medio. Por ello, se busca reutilizar las totoras envejecidas obtenidas de la limpieza del lago Junín y las cenizas de estas sirvan como material cementante y pueda reducir la producción y uso del cemento.

1.3.5 Importancia

La propuesta de sustituir el cemento en diferentes dosis por ceniza de totora reciclada y cal es importante, ya que, mediante su uso, el objetivo es hacer que el concreto potencie sus propiedades estudiadas. Asimismo, servirá como aporte a futuras investigaciones relacionadas a puzolanas naturales.

1.4 Delimitación de la investigación

1.4.1 Delimitación conceptual

Comprende dos variables, como VI: cenizas de totora reciclada y cal; mientras que, como VD: propiedades físicas y mecánicas del concreto.

1.4.2 Delimitación espacial

Se desarrolló en la gélida provincia de Junín, el cual está ubicado a 4105 msnm.

1.4.2 Delimitación temporal

Esta investigación comprende al año 2023.

1.5 Limitaciones de la investigación

Se realizó dando énfasis a la importancia de la influencia que posee las cenizas de totora reciclada y cal en las propiedades físicas y mecánicas en estudio del concreto. Dado el estudio se presentaron ciertas limitaciones:

En el Perú, no existe una normativa específica sobre la permeabilidad del concreto en estado endurecido. Por ello, se inclinó a usar la NTC – 4483 del estatuto colombiano.

La limitación económica se debió a la falta de laboratorios que cuenten con los equipos especializados para realizar el ensayo de absorción y permeabilidad del concreto, lo cual genera que los precios sean elevados, ya que, en la región Junín, solo existe un laboratorio certificado para realizar estos ensayos.

1.6 Hipótesis y descripción de variables

1.6.1 Hipótesis general

La incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal influyen significativamente en las propiedades físicas y mecánicas del concreto en zonas andinas, Junín 2023.

1.6.2 Hipótesis específica

- La incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen significativamente en la absorción del concreto en zonas andinas, Junín 2023.
- La incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen significativamente en la permeabilidad del concreto en zonas andinas, Junín 2023.
- La incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen significativamente en la resistencia a la compresión del concreto en zonas andinas, Junín 2023.

- La incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen significativamente en la resistencia a la flexión del concreto en zonas andinas, Junín 2023.

1.6.3 Variables

1.6.3.1 VI: cenizas de totora reciclada y cal

Contemplada como un tipo de puzolana vegetal proveniente de la calcinación de la planta de totora reciclada a una temperatura superior a los 600°C, ya que, a esta temperatura adquiere propiedades cementantes. Sanjuán y Chinchón (2014) manifiestan que los materiales puzolánicos son compuestos de origen natural que tienen composición silícea o sílico-aluminosa, las cuales al ser añadidas al cemento producen concretos con incrementos en sus propiedades de impermeabilidad y compacidad. Asimismo, este material al ser usado en el concreto aminora la característica correspondiente al calor de hidratación y neutraliza los efectos causados por la presencia de cal relacionados con las expansiones (p. 28).

De acuerdo con Barba y Villaseñor (2013), la cal desempeña una función principal como cementante o aglomerante, ya que, es la responsable del material fraguado resultante, para la mayoría de sus propiedades, así como la permeabilidad (p. 97).

Definición operacional: las cenizas de totora reciclada y cal se operacionalizan por intermedio de las pertinentes dimensiones como son: granulometría, peso específico y dosificación, que viene a ser sus características; cada dimensión se desglosa en tres indicadores.

1.6.3.2 VD: propiedades físicas y mecánicas del concreto

Comprenden aquellas cualidades propias que describen la postura del concreto de acuerdo con distintas condiciones y cargas. Estas propiedades deben contemplarse, ya que, respaldan los parámetros pertenecientes a la durabilidad y resistencia.

A lo que postula el IMCYC (2005), que las características primordiales de las propiedades físicas del concreto, son evidenciadas de manera rápida y sencilla, ya que son inherentes.

Asimismo, indica que dichas propiedades mecánicas se exhiben al someter el concreto fraguado a la prueba de resistencia mecánica.

Definición operacional: las propiedades físicas y mecánicas del concreto se operacionalizan por intermedio de las pertinentes dimensiones, las cuales incluyen: absorción, permeabilidad, resistencia a la compresión y resistencia a la flexión, que viene a ser sus características. Sus dimensiones son evaluadas haciendo uso de tres indicadores contemplados en estas.

1.5.3.3 Operacionalización de las variables

Tabla 1

Matriz de operacionalización de variables

| Variable | Definición conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicadores | Instrumento | Escala |
|--|--|--|---|--|--|-----------|
| V1: Cenizas de totora y cal | Sanjuán y Chinchón (2014) manifiestan que los materiales puzolánicos son compuestos de origen natural que tienen composición silíceo o sílico-aluminosa, las cuales al ser añadidas al cemento producen concretos con incrementos en sus propiedades de impermeabilidad y compacidad. Asimismo, este material al ser usada en el concreto aminora la característica correspondiente al calor de hidratación y neutraliza los efectos causados por la presencia de cal relacionados con las expansiones (p. 28). De acuerdo con Barba y Villaseñor (2013), la cal desempeña una función principal como cementante o aglomerante, ya que es la responsable del material fraguado resultante, para la mayoría de sus propiedades, así como la permeabilidad (p. 97) | las cenizas de totora reciclada y cal se operacionalizan mediante sus dimensiones: granulometría, peso específico y dosificación, que viene a ser sus características; cada dimensión se desglosa en tres indicadores. | D1: Peso específico D2: Granulometría D3: Dosificación | I1:1000-1300 kg/m ³ I2:1300-1500 kg/m ³ I3: >1500 kg/m ³ I1: Fino I2: Medio I3: Grueso I1:5%(3%CT +2%C) I2:8%(5%CT +3%C) I3:11%(7%C T+4%C) I4:14%(9%C T+5%C) | Ficha de ensayos de laboratorio de recopilación de información | Razón |
| V2: Propiedades físicas y mecánicas de concreto | A lo que postula el IMCYC (2005), que las características primordiales de las propiedades físicas del concreto que estas son evidenciadas de manera rápida y sencilla, ya que son inherentes. Asimismo, indica que dichas propiedades mecánicas se exhiben al someter el concreto fraguado a la prueba de resistencia mecánica. | Las propiedades físicas y mecánicas del concreto se operacionalizan por intermedio de las pertinentes dimensiones, las cuales incluyen: absorción, permeabilidad, resistencia a la compresión y resistencia a la flexión, que viene a ser sus características. Sus dimensiones son evaluadas haciendo uso de tres indicadores contemplados en estas. | D1: Absorción D2: Permeabilidad D3: Resist. a la compresión D4: Resist. a la flexión | I1: 28 días I1: 28 días I1: 7 días I2: 14 días I3: 28 días I1: 7 días I2: 14 días I3: 28 días | Ficha de ensayos de laboratorio de recopilación de información | Intervalo |

Fuente. Propio del autor

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del problema

2.1.1 A nivel nacional

Holgado (2022), en su investigación de pregrado, fijó por objetivo evidenciar que el añadido de cal hidratada y ceniza del tallo de cebada impacta en el concreto, que aplica un método de índole cuasi experimental, donde fabricó briquetas y viguetas para analizarlas a las edades de 7, 14 y 28 días, con dosificaciones respectivas de CTC al (4%+4%), (5%+4%) y (6%+4%). Materializó las pruebas pertinentes de compresión y flexión testeadas en el concreto, encontró por resultado lo siguiente, para las pruebas sobre flexión y compresión fueron satisfactorios para todas las dosificaciones, en lo que respecta a compresión fue 221.35 kg/cm^2 , mientras que para la flexión fue 34.06 kg/cm^2 . Finalmente, concluyó que, las dosificaciones propuestas son favorables para el concreto en todos los casos, para su aprovechamiento en la producción de concreto.

Callata y Challa (2022), en la investigación de pregrado, fijaron por objetivo estimar técnicamente y económicamente aplicando el ensayo de compresión en el concreto, adicionando cenizas de totora en la ciudad de Puno, que aplica una metodología cuantitativa con diseño cuasi-experimental cuyas dosificaciones de ceniza de totora experimentadas fueron de 5%, 10% y 15%. Alcanzaron los siguientes resultados, que al realizar el ensayo de compresión la cifra óptima alcanzada fue 230.2 kg/cm^2 para un aditamento del 5%, en confrontación al concreto con adición nula con una cifra de 221.6 kg/cm^2 . Asimismo, el precio del m^3 de la elaboración de concreto con esta adición disminuyó en todas las dosificaciones de ceniza de totora, haciendo un contraste con el concreto sin adición. Finalmente, concluyeron debido a las pruebas expuesta, que el óptimo porcentaje de sustitución técnica y económicamente fue el 5% de aditamento de ceniza de totora, pues este componente ayuda a incrementar la resistencia del concreto en la prueba de compresión y disminuye el importe de la realización por m^3 frente al concreto patrón.

Amat (2022), en su estudio, propuso por objetivo identificar las cualidades físicas-mecánicas del concreto al tener un aditamento conformado por cal y ceniza proveniente de chala de maíz, en la ejecución de pavimentos rígidos, para aplicar un método con diseño cuasi experimental. En consecuencia, alcanzó los siguientes resultados, para la dosificación del 15% (10% ceniza de chala + 5% cal), que fue la dosificación óptima, el asentamiento del concreto fue de 3", en la prueba de compresión tuvo un valor de 244.1 kg/cm^2 , por último, en la prueba de flexión encontró un valor de 33.54 kg/cm^2 . Al finalizar, concluyeron que es favorable el uso de la cal en conjunto con la ceniza proveniente de un proceso de incineración de chala de maíz, en todas las dosis propuestas para las cualidades analizadas del concreto con un diseño 210 kg/cm^2 .

Delgado (2023), en su estudio, fijó por objetivo evaluar las propiedades concernientes al estudio del concreto de pavimento rígido reforzada con ceniza de totora y microfibras de monofilamento, que aplica un método de diseño experimental; en la que fabricó viguetas y testigos cilíndricos, para ser evaluados hasta los 28 días. Obtuvo los siguientes resultados, la dosis óptima fue la combinación D-4 (600gr/m³ microfibras sintéticas de monofilamento + 100gr/m³ ceniza de totora), resultando 246 kg/cm² como valor idóneo para la prueba de compresión, en tanto el concreto sin aditamento alcanzó el resultado de 219 kg/cm². Del mismo modo, el valor alcanzado en flexión fue 53.1 kg/cm², entre tanto, el concreto libre de aditamentos alcanzó un valor de 48.9 kg/cm². En última instancia concluyeron que, la dosis idónea es la combinación D-4 (600gr/m³ microfibras sintéticas de monofilamento + 100gr/m³ de ceniza de totora), ya que evidencia mejores resultados de flexión y compresión.

Torres y Vázquez (2022), en el marco de su estudio, con el objetivo de precisar la variabilidad utilizando resina de oje y cal como reemplazos parciales del cemento portland de los atributos del concreto hidráulico. Aplicó un método de carácter experimental; en el que realizó 30 especímenes por cada ensayo. Por consiguiente, realizó las siguientes pruebas en la absorción, flexión, permeabilidad y compresión del concreto, considerando el curado hasta los 28 días; llegaron a los siguientes resultados, que la dosis óptima fue de 10% (7%C+3%RO), en la que se tuvo el valor de 278.38 kg/cm² para la compresión, a su vez se tuvo un valor ideal de Mr= 50.63 kg/cm² en la flexión, tanto así como en la absorción el valor óptimo fue de 11.30%, mientras que la dosis óptima para la permeabilidad del concreto fue de 11% (10%C+1%RO), con un resultado óptimo de 0.40 mm. Por último, concluyeron, que usar cal complementado con resina de oje, incrementan las propiedades evaluadas del concreto. Asimismo, la dosis óptima fue del 7%C+ 3% RO, para la mayoría de los ensayos realizados como la absorción, flexión y compresión; por otra parte, la dosificación óptima para permeabilidad fue 10% C+ 1% RO.

Martínez y Oyanguren (2019), en el marco de su estudio, propusieron diseñar y medir el reemplazo parcial de ceniza de cascara de arroz para el concreto, teniendo el propósito de acrecentar la durabilidad del concreto de las estructuras sometidas a entornos marinos, que aplica un método de índole experimental; donde procedió a obtener ceniza mediante la incineración de cascarrilla de arroz de una compañía productora de pulitión en la ciudad de La Libertad. Esta puzolana posee propiedades análogas al cemento, para considerar así su actividad puzolánica elaboraron los especímenes de concreto con CCA al 3%, 10% y 15%, para realizar ensayos de permeabilidad y pruebas de compresión para los respectivos días de curado. Obtuvieron los resultados siguientes, para la permeabilidad el óptimo valor fue al 5% con 55 mm, de igual forma para la compresión el valor óptimo se halló en una dosis del 5% con 316.13 kg/cm². Finalmente, concluyeron, que, de acuerdo a los resultados obtenidos, el 5% CCA es la

dosis óptima de sustitución, ya que al sustituir en mayor proporción tiende a disminuir los resultados.

Aguilar y Diaz (2021), fijaron por objetivo estimar la mejoría que produce la cal como aditamento en el rendimiento mecánico de las muestras de concreto en Moyobamba, que aplican una metodología experimental; donde realizaron mezclas de concreto con incorporaciones al 0%, 4%, 8% y 12% de cal; la muestra cuenta de 24 especímenes de concreto con cal, quienes procedieron a ser ensayados respectivamente. Obtuvo como resultado que, la muestra patrón adquirió una cifra de 212.40 kg/cm², en el aditamento de cal al 4% logró un valor de 235.15 kg/cm², para el 8% de aditamento un valor de 227.97 kg/cm² y finalmente al 12% de adición un valor 215.25 kg/cm² en cuanto a los datos sobre los efectos de compresión. Por ende, concluyeron que, el aditamento de cal cumple con favorecer sustancialmente en todos los casos el desempeño mecánico del concreto, específicamente en el atributo de compresión, siendo el 4% la dosificación óptima de cal.

Buiza (2022), en su estudio, determinó las características físico-mecánicas adicionando ceniza de algarroba y ceniza de ichu en dosis de 5%, 6% y 7% en el concreto. Se aplicó un método de diseño cuasi-experimental, en el cual la combinación de las puzolanas de ichu y algarroba, miden la influencia que estas tienen en el comportamiento del concreto. En consecuencia, halló los resultados referidos seguidamente: el asentamiento obtenido fue de 4", 3.5" y 3.5" para dosificaciones de puzolana de algarroba e ichu al 7%, 6%, 5% respectivamente. Asimismo, en la prueba de compresión para las adiciones del 5%, 6% y 7% los valores alcanzados llegaron a 311 kg/cm², 336 kg/cm² 260 kg/cm², correspondientemente, en la flexión los resultados fueron 23.9 kg/cm², 26.5 kg/cm², y 23|kg/cm² para las dosificaciones de 5%, 6% y 7%, respectivamente; por último, en la tracción se obtuvieron resultados de, 21.3 kg/cm², 24.8 kg/cm² y 19.72 kg/cm² en las dosis de 5%, 6% y 7%, correspondientemente. Finalmente concluyeron, que al añadir ceniza de algarroba e ichu se logra obtener resultados positivos con respecto al comportamiento mecánico del concreto; caso contrario sucede en el asentamiento del concreto, ya que, la ceniza de algarroba e ichu no evidencia influencia significativa.

Velásquez (2019), en su estudio fijó por objetivo analizar el comportamiento del concreto sujeto a fuerzas de compresión, que sustituye parcialmente por puzolana vegetal de planta de maíz y cal en dosis de 8% y 12% al cemento, y aplica una metodología de diseño experimental, examinando en profundidad el comportamiento mecánico del concreto frente a cargas axiales, considerando la variación del porcentaje de sustitución del cemento por ceniza de maíz y cal, en un rango específico entre el 8% y el 12%, tomando como referencia investigaciones previas sobre el tema. Los resultados indicaron que en la combinación idónea del 8% (6% de ceniza de maíz y 2% de cal), se obtuvo una resistencia a la compresión de 244.87 Kg/cm², siendo 34.87

kg/cm² mayor que el concreto estándar, esto indica una mayor resistencia a la compresión. Asimismo, el respectivo análisis FRXDE reveló que tanto la ceniza de maíz como la cal poseen propiedades cementantes, con porcentajes de óxidos de silicio y calcio del 46.81% y 6.43%, respectivamente. Mencionado ello, concluye que sustituir en un 8% de ceniza de maíz y cal como sustitución porcentual del cemento es factible para la elaboración de concreto.

Coronel *et al* (2021), en su estudio, analizó el impacto que genera las CBCA en el comportamiento del concreto al sustituirlo al cemento, que aplican un método experimental, donde se realizó dosificaciones de 0%, 5% CBCA, 10% CBCA, 15% CBCA y 20% CBCA para concretos ensayados y evaluados en estados endurecido y fresco de 280 - 350 kg/cm². Obtuvieron los siguientes resultados, en cuanto al asentamiento, este se ve disminuido a mayor incremento de CBCA, para la prueba de flexión se tiene un incremento significativo comparado con el concreto patrón en una dosificación del 10%, mientras que para la prueba de compresión para una dosificación de 5% no evidencia mejora significativa. Finalmente, llegaron a la conclusión que siguiendo los procedimientos establecidos en normativas internacionales de referencia; se logró estimar que las propiedades del concreto a una dosificación del 10% adquieren mejoras significativas, caso contrario sucede con sustituciones que están por debajo del 10%, ya que el concreto no muestra mejorías significativas.

2.1.2 A nivel internacional

Vélez (2019), en el marco de su estudio de pregrado, fijó como objetivo estimar la alternativa de uso de BCA calcinada para elevar la resistencia y permeabilidad del concreto, aplicó un método con un diseño experimental, y comparó un concreto tradicional y un concreto adicionado, en el cual se indica las cualidad y beneficios durante su elaboración; utilizó 245 muestras con concreto normal, 245 muestras de concreto con plastificante y 490 muestras con CBCA en diferentes dosis. En consecuencia, alcanzó los resultados subsiguientes, en la absorción el valor óptimo fue el concreto patrón con un valor de 6.60%, en compresión el resultado óptimo fue 255.86kg/cm²; también a los 90 días para el concreto sin percepción de aditamento, en la absorción la sustitución óptima encontrada fue al 10% de CBCA con un valor de 4.14%, en la compresión, el resultado óptimo es 343.51kg/cm² para una sustitución del 5%. Finalmente, llegó a la conclusión que afirma la factibilidad del aditamento porcentual de CBCA para la preparación de las diversas mezclas de concreto, esto debido a que hay evidencia de incrementos en sus características mecánicas, ya que, estas se corroboraron mediante los ensayos pertinentes que mostraron resultados donde la CBCA ayuda a potenciar sus propiedades como la resistencia e impermeabilización del concreto. Esto atribuye a la alta concentración de sílice presente en la ceniza, la cual una vez mezclada con la cal del cemento activa sus características puzolánicas. Asimismo, se evidenció que, en los 30 días transcurridos

del curado, las características resistentes y absorbentes del concreto presentan similitud en las muestras con CBCA y sin aditamento.

Rodríguez y Tibabuzo (2019), evaluaron la CCA cultivada en el oriente, usados como aditamentos basados en los diseños de concreto hidráulico, que aplica un método de carácter experimental científica, aplicativo y explicativo. Se elaboraron muestras de 45 probetas cilíndricas para las dosificaciones de 0%, 3%, 5%, 10% y 15%, para ser evaluadas a los 7, 14 y 28 días de curado; la información fue obtenida mediante las pruebas pertinentes de laboratorio según la normativa colombiana vigente establecida, en lo que respecta al procedimiento, se determinó que la técnica correcta de incineración de CCA, da como resultado que la ceniza posea una elevada concentración de sílice, el cual es un material con altos índices puzolánicos, lo que propicia una adecuada formación de compuestos cementantes. Obtuvieron los siguientes resultados, que al incluir CCA durante las pruebas de compresión con 0% alcanzó un valor de 21.5 MPa, para una dosificación del 3% alcanzó una resistencia de 20.5 MPa, a una concentración del 5% un valor de 20.8 MPa, al 10% un valor de 23 MPa y al 15% de dosificación una resistencia de 13.7 MPa. Finalmente, llegaron a la conclusión de que al 3%, 5% y 15% de sustitución no alcanzaron la resistencia de 21 MPa obtenida por el concreto patrón; sin embargo, la diferencia es inferior al 5%; del mismo modo, muestra una correlación favorable entre el tiempo de curado y la resistencia, donde un mayor tiempo curado resulta en un aumento en la resistencia, donde el 10% de aditamento es la dosificación óptima para sustituir el cemento ya que supera los 21 MPa en un 10%.

Ramírez y Portela (2018), en la tesis de pregrado, fijaron por objetivo cuantificar la porción de sustitución de cenizas volantes con el cual se obtienen mayores resistencias. Se aplicó una metodología de diseño experimental, donde se clasificó el material granular, el tipo de cemento, la ceniza volante y sus componentes químicos; luego, realizaron un diseño de mezcla contemplando diversas proporciones de ceniza volante como aditamento y la elaboración y rotura de probetas cilíndricas, a las edades de 7, 14, 28, 56, 120, 180 días. Los resultados obtenidos revelan un aumento progresivo en la compresión de las probetas convencionales sin adición de ceniza volante a medida que transcurren los días de curado en los ensayos de laboratorio; se observa que el valor máximo de compresión se alcanza a los 110 días de edad de falla; sin embargo, se registra una disminución en la compresión en todas las edades de rotura (7, 14, 28, 56, 72 y 110 días), con reducciones del 47.11%, 9.08%, 22.87%, 2.28%, 26.49% y 20.20%, respectivamente. Finalmente concluyeron que al aplicar 4% de dosis de ceniza volante, obtiene valores desfavorables en todas las edades de fraguado en comparación con las muestras sin adición en lo que respecta al ensayo de compresión. Asimismo, para las muestras con un 6% de sustitución de ceniza volante, registra aumento solo a los 14, 25 y 56

días de fraguado en la resistencia. Por otro lado, las muestras con una adición del 8% de ceniza volante muestran valores favorables especialmente a los 7 y 56 días de fraguado, superando incluso a las muestras convencionales en la resistencia. Se destacando principalmente que la dosis idónea es el 8% en base a los resultados.

Silva et al. (2019), en su artículo, fijaron examinar la aplicabilidad de la cal en conjunto con los desechos de albañilería como suplementos del cemento, en la elaboración de diversas muestras de concreto con fines constructivos, que aplican un método de índole experimental, donde ejecutaron diversas combinaciones ternarias de desechos de albañilería, cal y cemento portland, lo que condujo a 3 análisis (4 puntos centrados, 3 puntos axiales, 3 puntos de doble combinación³ y puntos vértice); en consecuencia, obtuvieron los resultados subsiguientes, que el espécimen con mayor absorción fue la muestra M10 con un 7.469% de absorción, mientras que el concreto con una absorción óptima a los 28 días fue la muestra M5 con un valor de 6.147%, además, se demostró que aumentar el porcentaje de reemplazo de residuos de mampostería (RM) y reducir la proporción de cal hidratada, resultó en una mejora significativa de las resistencias a la compresión; así mismo, se evidenció el incremento de la compresión en un 25,1% y 16.1% en las edades de 28 y 60 días de fraguado referente a la mezcla 0%. Finalmente, fijaron como conclusión, que el uso de residuo de mampostería proveniente de los desechos de las obras de construcción combinadas con cal hidratada, es una solución factible como alternativa de reemplazo porcentual en todas las dosis que sean menores al 20%. Asimismo, se evidencia que existe mejora significativa en el desempeño de la compresión comparada con el concreto tradicional.

Adesina y Olutoge (2019), en el marco de su estudio, fijaron por objetivo estimar el papel que cumple la cal cuando se incorpora a las mezclas de cemento con RHA al ser utilizados para sustituto parcial en las mezclas de concreto, que aplican un método de tipo experimental, en la cual la cal hidratada fue obtenida de la molienda, así mismo, la ceniza incinerada paso por un proceso de molienda por 5 minutos, esto para hacerlo más fino e incrementar su reactividad, luego, se determinó la densidad para los tres materiales a través de la ASTM C29, después se realizaron los especímenes y se sometieron a curado por inmersión. Obtuvieron los resultados siguientes, en compresión al 5% de sustitución fue 33 MPa, al 10% obtuvo 31.7 MPa, al 15% encontró 31.2 MPa, al 20% halló 26.5 MPa y al 25% obtuvo 23.3 MPa. Concluyen, que al reemplazar la dosificación RHA y cal hidratada al 5%, se encontró el valor óptimo en la compresión; del mismo modo, se debe evitar aplicar mayores dosificaciones que el 15%, ya que esta presenta una disminución en la resistencia por debajo del nivel registrado en la muestra sin aditamento.

Bheel *et al* (2020), en el marco de su estudio de investigación, fijaron por objetivo analizar las cualidades mediante la sustitución porcentual del cemento en el concreto usando (RHA) y (FA), que aplica una metodología experimental, donde se estudiaron las características del concreto para cinco mezclas (0%, 2.5%, 5%, 7.5%, 10%) RHA y (0%, 2.5%, 5%, 7.5%, 10%) FA, cuya proporción de mezclas es de 1:2:4, con un a/c 0.55, sometidas a distintas edades de curado, luego, se realizaron pruebas para establecer la absorción, densidad, compresión; alcanzaron los subsiguientes resultados, en la trabajabilidad se obtuvieron valores máximos del asentamiento al 0%RHA + 0%FA de 42 mm y un valor mínimo al 10% RHA + 10%FA de 20mm, en la densidad se obtuvo un valor máximo al 0%RHA + 0%FA de 2392kg/m³ y un valor mínimo al 10%RHA + 10%FA de 2288 kg/m³; así mismo, en la absorción, se obtuvo un valor idóneo de 4.65% para un 10%DHA + 10%FA y un valor mínimo de 2.89% para un 0%DHA + 0%FA; en el ensayo de compresión se determinó que al sustituir 5%DHA + 5%FA mejoró en un 14.5% y 16.14% comparado con el concreto sin adición, mientras que se redujo en un 13.7% y 12.9% para la muestra 10%RHA + 10%FA, en 7 y 28 días; la tracción mejoró en 11.4% y 15.2% para la muestra de 5%DHA + 5%FA, mientras que se redujo en 19.6% y 9.3% para la muestra 10%DHA + 10%FA, para los días 7 y 28. Concluyen que se obtuvieron propiedades de endurecimiento óptimas al usar 5%DHA + 5%FA como porcentaje de reemplazo del cemento, mientras que en los atributos del concreto sin fraguar se ve una tendencia de bajada a mayor porcentaje de sustitución, caso contrario de la absorción que a mayor sustitución se incrementa el porcentaje.

Syahida *et al* (2022), en el marco de su estudio, fijaron por objetivo revisar y examinar el rendimiento de RHA considerado sustituto porcentual del cemento, que aplica una metodología observacional descriptivo. Obtuvieron los siguientes resultados, que en la flexión ensayada la mezcla sin adición obtuvo los valores de 4.90 MPa, al 5% de RHA una resistencia de 5.50 MPa, al 10% de RHA una resistencia de 4.72 MPa, al 16% de RHA un valor de 3.90 MPa y con un 20% un valor de 3.15 MPa. Finalmente, llegaron a la conclusión de que al reemplazar parcialmente con un 10% de RHA el cemento para ser usada en la elaboración de concreto mostró un buen rendimiento, ya que esta resistencia adicionada se incrementa en contraste a la muestra sin adición; no obstante, existe una limitación al sustituir el cemento combinado con RHA, ya que el reemplazo máximo es de solo el 5% hasta el 15%, ya que mayor a este porcentaje, la resistencia del concreto tiende a disminuir. Asimismo, se debe seguir un proceso de calcinación adecuado para producir esta RHA con el propósito de usarla como material cementante sustitutorio del cemento.

Ananthu y Mohan (2019), en el marco de su estudio, fijaron por objetivo estudiar los rasgos resistentes de concretos que incorporan mezcla de CCA- cal apagada - arcilla natural, que aplica una metodología, científica, aplicada y experimental; realizó probetas cilíndricas y vigas para

los niveles de reemplazo 5%, 10%, 15% y 20% de cemento por una mezcla de cal apagada - RHA - arcilla natural, donde evaluó la flexión, tensión, trabajabilidad y compresión, para estos se elaboraron viguetas y briquetas; obtuvieron respectivamente los siguientes resultados, determinó que la flexión mayor encontrada fue en la mezcla MR10 con 5.80 N/mm^2 , comparada con la mezcla NM (concreto patrón) que tiene 3.6 N/mm^2 , el aumento de la resistencia MR10 es de 2.2 N/mm^2 , para la compresión, el dato más elevado obtenido fue la mezcla MR10 con 45.86 N/mm^2 en contraste con la mezcla NM que alcanzó 43.40 N/mm^2 , el aumento de la resistencia MR10 es de 2.46 N/mm^2 . Finalmente, concluyeron, que el nivel sobresaliente de sustitución para la combinación de cal - RHA - arcilla natural es 10%, para dosis mayores a este porcentaje las resistencias tienden a decrecer.

Amin y Abdelsalam (2019), en su estudio, trazaron como objetivo cuantificar la eficiencia de las RHA y FA como componentes reactivos en concreto ecológico, que aplica una metodología de diseño experimental, tipo aplicada; se elaboraron muestras para dosificaciones de 0%, 10%, 20% y 30% de RHA y de ceniza volante para concretos con 350 kg/m^3 , 450 kg/m^3 y 550 kg/m^3 de cemento correspondientemente. Fueron evaluadas las siguientes propiedades como flexión, trabajabilidad, tensión y permeabilidad de muestras de análisis del concreto. Obtuvieron los subsiguientes resultados, referente a la compresión para 350 kg/m^3 de cemento, el valor obtenido del concreto tradicional fue 31.1 MPa , así mismo, el valor óptimo es de 37.5 MPa para una sustitución del 10% de RHA; en la flexión el concreto tradicional fue 4.5 MPa , por otra parte, el valor óptimo fue de 5.5 MPa para una sustitución del 10% de RHA y en los resultados de permeabilidad del concreto-0% fue de 8.5 E-10 cm/s , así mismo, el valor óptimo se encontró para una sustitución del 30% de RHA con 4.8 E-10 cm/s . Con una proporción de cemento de 450 kg/m^3 , se registró en la compresión una cifra de 73.5 MPa para el concreto convencional, así mismo, el valor óptimo es de 89.3 MPa para una sustitución del 10% de RHA, la flexión con 0% de adición fue de 10.8 MPa y el valor óptimo fue de 13.1 MPa para una sustitución del 10% de RHA y en la permeabilidad del concreto tradicional fue de 5.2 E-10 cm/s , así mismo, el valor óptimo se encontró para una sustitución del 30% de RHA con 3.6 E-10 cm/s . Finalmente, concluyeron, que para las resistencias el valor idóneo es el 10% de sustitución de RHA, mientras que para la permeabilidad el valor óptimo de sustitución es del 30% de RHA.

Gautam et al (2019), en la investigación, propusieron por objetivo estudiar la tracción y compresión al reemplazar el cemento portland por CCA, que aplica un método de carácter experimental, en la que procedieron a obtener el RHA, calcinándola entre 500 a $800 \text{ }^\circ\text{C}$ para que adquiriera propiedades silicas, usaron dosificaciones de 5%, 7.5%, 10%, 12.5% y 15% de RHA, en las que evaluaron las propiedades de tracción y compresión para el fraguado hasta los 28 días; así mismo, evaluaron los gastos económicos relacionados a la elaboración del metro cúbico de concreto tradicional y con dosis de RHA. Obtuvieron como resultados, que en el

ensayo de compresión la cifra óptima fue 42.45 MPa para una dosificación del 7.5% RHA, mientras que el concreto patrón tuvo un valor de 41.70 MPa; en lo concerniente al costo de producción, se estableció que para la dosis de 7.5 RHA el costo por m³ es menor en 4.42% referido al concreto tradicional. Concluyeron que la idónea dosis para incorporar RHA en el concreto es 7.5%, en la cual se ve un crecimiento, a diferencia del costo económico de producción que aminora.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Ceniza de totora

Es una puzolana vegetal, proveniente de la incineración de la totora, esta ceniza resultante al ser calcinada a elevadas temperaturas sobrepasando los 600°C adquiere propiedades cementantes, las cuales permiten su aprovechamiento en el sector constructivo. Asimismo, su uso promueve la práctica sostenible.

Del mismo modo, Sanjuán y Chinchón (2014), plantean que los materiales puzolánicos son compuestos de origen natural que tienen composición sílicea o Sílico-aluminosa, las cuales al ser añadidas al cemento producen concretos con incrementos en sus propiedades de impermeabilidad y compacidad. Asimismo, este material al ser usada aminora el calor de hidratación que se presenta en el concreto y neutraliza los efectos causados por la presencia de cal relacionados con las expansiones. Su aplicación abarca principalmente las obras marítimas, obras con volúmenes extensos como son presas, muros de contención, cimentaciones, entre otros; también, se pueden aplicar en morteros donde se evidencia agresividad causada por la presencia de químicos.

2.2.1.1 Totoras o totorales

Las totoras o totorales son plantas acuáticas, cuya presencia es muy común en ríos, pantanos, estanques, lagos, como es el caso del Lago Junín en nuestra región, así mismo, forman densas comunidades vegetales y presentan una amplia variedad de usos para los probadores aledaños. Del mismo modo, SERNANP (2020), los totorales u oconales se caracterizan como praderas húmedas o pantanosas que ocupan aproximadamente el 20 % de la reserva nacional de Junín. Estas áreas están mayormente compuestas por especies pertenecientes a la familia Juncaceae, que prevalecen en aguas estancadas de forma estacional (p. 28).

Asimismo, la revista Parks Watch (2006), los totorales son extensas formaciones vegetales situadas en los márgenes del lago Junín, compuestas principalmente por dos especies: *Scirpus californicus* var *tatora* y *Juncus articus* var *andicola*, que alcanzan una altura de hasta 2 metros, estas formaciones son notablemente densas, lo que las convierte en prácticamente inaccesibles durante la disminución del nivel del agua del lago, en ciertas áreas, los totorales experimentan un secado parcial o total (p. 8).

2.2.1.2 Propiedades químicas de la ceniza de totora

Análisis químico expresada en óxidos

Tabla 2

Componentes químicos de la puzolana vegetal

| Muestra # | MN22002850 |
|---------------------------------------|------------------|
| Nombre de muestra | CENIZA DE TOTORA |
| Descrip. de muestra | Ceniza |
| Procedencia de la muestra | Puno |
| *592 SiO ₂ % | 30,52 |
| *592 CaO % | 10,85 |
| *592 MgO % | 3,56 |
| *592 Al ₂ O ₃ % | 1,43 |
| *Fe ₂ O ₃ % | 2,05 |
| *592 Mn ₂ O ₃ % | 2,23 |
| *592 Na ₂ O % | B<0,1 |
| *592 K ₂ O % | 22,89 |
| *592 LOI % | 26.4 |
| *700 H ₂ O % | 0.64 |

Fuente. Tomado de Sucasaca y Tamayo (2022) p.197

2.2.2 La cal

Es un elemento donde predomina la presencia de calcio, oxígeno y carbono; es también producto de calcinar a altos grados térmicos la caliza, este material se presenta en 2 tipos, cal viva y cal apagada. Asimismo, Sanjuán y Chinchón (2014), corrobora que la cal se produce mediante el proceso de calcinación, donde las rocas calizas se descomponen al ser expuestas a temperaturas que superan los 900°C lo que genera la cal viva, cuya composición principal es el óxido de calcio. Desde la perspectiva de su aplicación en la construcción, este proceso se confirma como fundamental. (p.14).

2.2.2.1 Cal viva

La cal viva, también, conocido como óxido de calcio es un compuesto inorgánico sólido, derivado de la incineración del carbonato de calcio a temperaturas mayores a 900°C, se caracteriza por ser un polvo blanco y cristalino. Según Coloma (2008), la cal viva es caliza calcinada, formada principalmente por CaO enlazado con MgO y que es capaz de hidratarse con el agua. La cal viva de alto calcio tiene la solubilidad a 0°C de 1.4 g/l y a 100°C de 0.54 g/l. (p.62).

2.2.2.2 Propiedades fisicoquímicas de la cal

Tabla 3

Propiedades fisicoquímicas de las distintas variedades de cal

| Tipos de cal | Unidad | Calcítica | Dolomítica | | Magnesiana |
|----------------------------------|----------|-----------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|
| | | | N | S | |
| Nombre químico | | Hidróxido de Ca | Hidróxido de Ca- oxido de Mg | Hidróxido de Ca- oxido de Mg | Hidróxido de mg |
| Formula química | | Ca (OH)2 | Ca(OH)2 + MgO | Ca(OH)2+Mg(OH)2 | Mg(OH)2 |
| Peso molecular | g/mol | 74,0,96 | 114,4 | 132,4 | 58,366 |
| Punto de descompresión | °C | 580 | | | 345 |
| Índice de refracción | | 1,574 y 1,545 | | | 1,559 y 1,580 |
| Calor de solución | Kcal | +2,79 | | | |
| Formación cristalina | | Hexagonal | | | hexagonal |
| Solubilidad a°C | g/l | 1,85 | | | 0,0098 |
| Solubilidad a° 100°C | g/l | 0,71 | | | 0,0042 |
| Peso específico | | 2,3-2,4 | 2,7 - 2,9 | 2,4 - 2,6 | 2,4 |
| Densidad en granza | g/l | 400-560 | 400-560 | 480-640 | |
| Calor específico a 10° F | BTU | 0,29 | 0,29 | 0,29 | |
| Angulo de reposo | | 15°-80 | 15°-80 | 15°-80 | 70° |
| | | | Generalmente 70°C | | |
| Calor de hidratación | Cal/mol | 15,3 | | | 8.000 a 10.000 |
| Calor Formación ΔH a 25°C | Kcal/mol | -235,58 | | | |
| Energía libre ΔG 25°C | Kcal/mol | -213,9 | | | |
| Porcentaje de CaO puro | % | 75,69 | 49,01 | 42,35 | |
| Porcentaje de MgO Puro | % | | 35,24 | 30,44 | 69,12 |
| Porcentaje de agua | % | 24,31 | 15,75 | 27,21 | 30,88 |

Fuente. Coloma (2008) p.62

2.2.3 Materiales cementantes

Los materiales cementantes son aquellos que al interactuar con el agua tienen la propiedad de unirse con otros elementos y endurecerse con el tiempo, y genera un nuevo material sólido resistente, su uso está muy ligado a la industria de la construcción. De acuerdo con la norma E 060 (2009), estos materiales poseen inherentemente propiedades cementantes cuando se incorporan al concreto, incluyendo cementos expansivos, hidráulicos adicionados, y el más reconocido el cemento portland. También pueden combinarse con escorias, puzolanas, cenizas volantes o micro sílice ya sea individualmente o en combinación (p.15).

2.2.4 Peso específico

Mott (2006), plantea que el peso específico de una sustancia es una magnitud que representa la relación entre su peso y el volumen que ocupa. Este parámetro se denota comúnmente con el símbolo γ (gamma).

Donde:

γ = peso específico

P= peso

V= volumen

$$\gamma = \frac{P}{V} \quad (\text{Ec.2.1})$$

2.2.5 Granulometría

Clasifica a las partículas de las puzolanas de acuerdo a sus dimensiones en distintos rangos, desde la rejilla N° 200 hasta la pasante de la rejilla N° 325, este análisis granulométrico de la puzolana se realiza para obtener características similares a las del cemento portland. De acuerdo con la NTP 334.104 (2011), uno de los requisitos para considerar a esta puzolana natural como material cementante, las partículas tienen que pasar por la malla N°325 (45 μ m). Asimismo, la ASTM C-430 (2017) menciona que se debe determinar qué porcentaje de cemento es lo que pasa por el tamiz N°325 que tiene una abertura 45 μ m, para determinar la finura del cemento.

2.2.6 Dosis de ceniza de totora y cal

Implica realizar las proporciones exactas y adecuadas de esta adición como reemplazo porcentual del cemento para elaborar el diseño mezcla, para realizar el cálculo de dosis de ceniza de totora y cal es el porcentaje del total de cemento utilizado para 1 metro cubico de concreto. Para ello, se usa como guía a la norma NTP 334.104 (2011) y los antecedentes de la investigación que refieren una sustitución hasta el 20% del cemento con puzolanas.

2.2.7 Propiedades físicas y mecánicas del concreto

2.2.7.1 Resistencia a la compresión del concreto

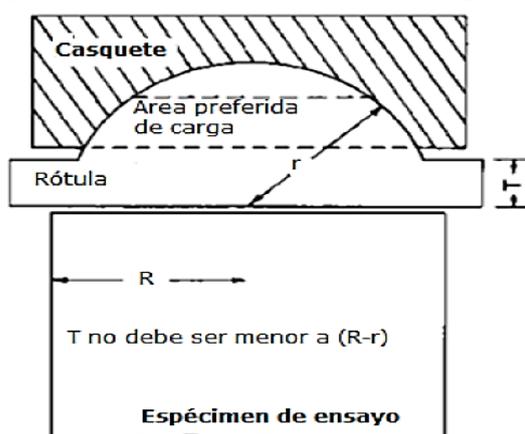
Basado en lo expuesto por la MTC E 704 (2016), los cilindros o núcleos moldeados son sujetos a una fuerza en dirección axial, generada a un ritmo constante determinado hasta llegar a detectar una falla. Estimar esta resistencia es un proceso sencillo que implica dividir la carga aplicada durante la prueba mediante su área transversal. Este ensayo al ser aplicado genera resultados beneficiosos que permiten su uso en la supervisión de la calidad de las actividades relacionadas al concreto como el mezclado, la dosificación, la colocación de esta, que cumplen con las especificaciones.

Los especímenes deben cumplir con el siguiente diámetro de la carga.

Tabla 4.*Diámetro de carga*

| Diámetro del espécimen de ensayo (pulg) | Diámetro de la cara de carga (pulg) |
|---|-------------------------------------|
| 50 | 105 |
| 75 | 130 |
| 100 | 165 |
| 150 | 255 |
| 200 | 280 |

Fuente: MTC E704 (2016) p.791

Figura 3.*Ilustración del esquema de un bloque de carga convencional con una articulación esférica. Tomado de MTC E 704 (2016) p.793***Tabla 5***Margen de variación en la edad de los especímenes para ensayos*

| Edad | Tolerancia permisible |
|----------|-------------------------|
| 12 horas | $\pm 0,25$ horas ó 2,1% |
| 24 horas | $\pm 0,5$ horas ó 2,1% |
| 3 días | ± 2 horas ó 2,8% |
| 7 días | ± 6 horas ó 3,6% |
| 28 días | ± 20 horas ó 3,0% |
| 56 días | ± 40 horas ó 3,0% |
| 90 días | ± 48 horas ó 2,2% |

Fuente. MTC E 704 (2016) p.794

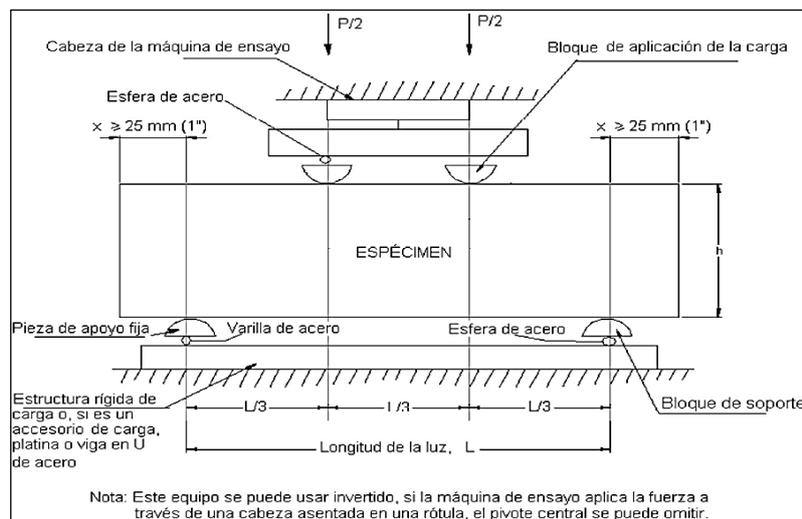
2.2.7.2 Resistencia a la flexión del concreto

Neville (1999), sostiene que se determina la resistencia del concreto sin refuerzo aplicada a una viga de concreto, mediante un ensayo de flexión de carga de dos puntos simétrica hasta la falla. Este ensayo, conocido como prueba de carga en los tercios, implica que los puntos de carga estén espaciados a un tercio del claro libre de la viga; el valor teórico máximo del esfuerzo a tensión alcanzado en la fibra inferior de la viga durante este ensayo se denomina módulo de ruptura (MR) (p.415).

McCormac y Brown (2018), sostienen que el módulo de ruptura está definido como aquella resistencia a la tracción o tensión indirecta por flexión, el cual es importante al considerar deflexiones y grietas en las vigas. Esta propiedad se halla al realizar el ensayo de flexión hasta en las dos terceras partes de la dimensión de la viga.

Figura 4.

Aparato para el ensayo de flexión. Tomado de MTC E 711 (2016) p.829



2.2.7.3 Permeabilidad en el concreto

Según la International Federation for Structural Concrete (2010), menciona que, en el concreto de resistencia normal, el flujo de agua no solo se produce en la porosidad capilar presente en la mezcla del mencionado cemento hidratado, sino, también, mediante las microgrietas internas, así como a lo largo de las interfaces porosas entre la matriz y los agregados gruesos. Estos efectos aumentan la permeabilidad que posee el concreto, por lo que es igual o excede la permeabilidad de la estructura del concreto hidratado. El flujo que tiene el agua en la mezcla hidratada está condicionado por la presencia de poros capilares interconectados que están determinados principalmente por la relación a/c considerado en el respectivo diseño mezcla y el nivel al que está sometido el cemento. A pesar de la relación mínima a/c, el curado

insuficiente, que puede resultar en un bajo grado de hidratación, especialmente, en la región cercana a la superficie, puede conducir a una alta permeabilidad (p.157).

2.2.7.4 Absorción en el concreto

Neville (1999), considera que la determinación del volumen de poros en el concreto, en contraposición a la permeabilidad, se lleva a cabo a través de la absorción. La medición de esta absorción implica el secado de un espécimen de concreto hasta alcanzar una masa constante, seguido de su inmersión en agua y la posterior medición del aumento de masa en relación al porcentaje de masa inicial sin humedad. La norma ASTM C642-90 establece un procedimiento para evaluar la absorción utilizando muestras de concreto en proporciones reducidas, este procedimiento implica el secado de las muestras a temperaturas entre 100°C y 110°C, seguido de su inmersión en agua a una temperatura de 21°C durante al menos 48 horas. (p.340)

2.2.8 Agregados

Este tipo de agregados son materiales granulares que sirven para elaborar concretos y morteros, estos materiales influyen en el concreto, y se categorizan en agregados gruesos y finos. Desde el punto de vista de Pasquel (1998-1999), los agregados ocupan las 3/4 partes del total del concreto, a su vez, estos materiales considerados inertes con la ayuda del cemento son agrupados generando así la existencia de una estructura firme y durable (p.69).

2.2.8.1 Agregados naturales

Este tipo de agregado natural son considerados elementos disponibles en el entorno natural como lagos, ríos o canteras, los cuales fueron generados por procesos geológicos naturales a partir de rocas. Como señala Pasquel (1998-1999), los agregados naturales son aquellos formados por el proceso geológico natural a lo largo de los años, al ser extraídos son empleados como elementos en la fabricación de concreto. En la actualidad, a nivel global, su uso es muy frecuente, principalmente, en nuestro país debido a que este recurso presenta una extensa calidad y cantidad que lo hace idóneo para la elaboración de concreto (p.70).

2.2.8.2 Agregado Fino

Este material granular es fundamental en la preparación de mezclas como son el mortero y el concreto, ya que de ello depende la calidad de sus propiedades; la medida de sus fragmentos es menor que los del agregado grueso y su procedencia varía respecto a su origen en algunos casos son naturales como también artificiales. A juicio de Rivva (2015), deriva como disgregación de las rocas ya sea de origen artificial o también en algunos casos son de origen natural. El tamaño de estos materiales para su utilización debe ser la pasante del tamiz 9.5mm-N°3/8 y respeten los lineamientos ya normados en la NTP 400.037 (p.24).

Tabla 6

Límites granulométricos

| 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 | 2-10 |

Fuente. Riva (2015) p.25

2.2.8.3 Agregado grueso

Este material puede ser artificial o natural; el tamaño de sus partículas es mayor a las del agregado fino. El material más usado dentro de esta categoría es la piedra chancada, obtenida de la trituración de rocas de mayor dimensión. De acuerdo con Rivva (2015), este material este compuesto por piedra triturada o partida, agregados naturales o artificiales, grava o agregados metálicos, dicho material debe respetar los lineamientos ya normados según los estipulado de acuerdo a la NTP 400.037 y quedar agrupados en la malla 4.75 mm-N°4 (p.27).

2.2.9 Diseño de mezcla

Esta técnica implica la determinación precisa de las relaciones volumétricas entre los distintos componentes. Esto se realiza con el objetivo de desarrollar una mezcla de concreto que cumpla de manera eficaz con los requisitos y estándares de calidad necesarios para su aplicación específica, asegurando una distribución adecuada del agua y agregados en combinación con el cemento.

A lo que Pasquel (1998-1999) plantea, que es la adecuada utilización de los entendimientos adquiridos concerniente a los elementos que la constituyen e interactúan entre sí, con el fin de desarrollar un material que tengan un resultado favorable. Asimismo, la aplicación de esta técnica se basa en el uso de ciertas proporciones por medio de tablas ya determinadas que puedan ser aplicadas en diversas situaciones constructivas (p.171).

2.2.9. Método módulo de fineza

Rivva (2015) argumenta, que en este método los porcentajes de agregado fino y grueso deben ser ajustados teniendo en cuenta las diferentes resistencias requeridas para el concreto, estos ajustes se basan en la relación agua-cemento y el contenido total de agua, que se expresa mediante el contenido de cemento en la mezcla. Un aspecto crítico de este enfoque es la consideración de la superficie específica del agregado, la cual influye en la cantidad de pasta necesaria; a medida que esta superficie específica aumenta, la demanda de pasta también se incrementa; así mismo, se reconoce que mantener constante la relación agua-cemento y

aumentar la finura del agregado conlleva a una reducción en la resistencia por adherencia. (p.161-162)

Como consecuencia se formuló la siguiente ecuación:

$$m = r_r * m_r + r_g * m_g \quad (\text{E.c. 2.2})$$

m= módulo de fineza de la combinación de agregados

m_r= módulo de fineza del agregado fino

m_g= módulo de fineza del agregado grueso

r_r= porcentaje de agregado fino en relación al volumen absoluto total de agregado

r_g= porcentaje de agregado grueso en relación al volumen absoluto total de agregado.

Fuente: Tomado de Rivva (2015) p.162

2.2.10 Puzolana en el concreto

El uso de la puzolana en el concreto es beneficioso, ya que optimiza ciertas propiedades del concreto, pues posee características similares a las del cemento portland. Neville (1999), indica que la puzolana es uno de los materiales comunes clasificados como cementante, a su vez la puzolana se refiere a una sustancia, que puede ser artificial o natural dependiendo su origen, caracterizada por poseer sílice en una estructura molecular que muestra propiedades reactivas, es decir, capaz de participar en reacciones químicas específicas. Una de las puzolanas naturales más conocidas con presencia significativa de sílice es la cáscara de arroz, producto de la combustión a una temperatura comprendida en el intervalo de 500 a 700°C, se produce un material amorfo que exhibe una estructura porosa, que su uso en el concreto genera interés. (p.58)

2.2.10.1 Activación de la puzolana mediante la cal

Se da mediante una reacción exotérmica, esto se debe al proceso de combinación del óxido de calcio con el agua para liberar calor, al interactuar con la puzolana, este agente induce una variedad de procesos químicos que conducen a la producción de compuestos como silicatos o también de otros compuestos como son los aluminatos de calcio, estos compuestos se atribuyen con la capacidad de potenciar diversas propiedades del concreto. Asimismo, Neville (1999) manifiesta, que de acuerdo con la ASTM 618-94a que las puzolanas son elementos aluminosos y silíceos las cuales contienen valores cementantes, pero cuando se divide en partículas pequeñas y contiene humedad, esta experimenta una reacción química en la presencia del Ca(OH)₂ a temperaturas comunes, dando lugar a la formación de compuestos con propiedades cementantes

2.2.11 Componentes del concreto

Principalmente se compone por cinco elementos: agua, cemento, aire, agregado fino, agregado grueso, en ciertas ocasiones se usa aditivos que permiten variar algunas de las cualidades del concreto de acuerdo con los requerimientos correspondientes. Estos componentes tienen una dosificación específica de acuerdo con el diseño de mezcla propuesto. Pasquel (1998-1999) señala, que actualmente se considera cuatro principales materiales activos como componentes del concreto y estos son: cemento, agregados fino y grueso, agua y aditivos, así mismo, hay presencia de elementos pasivos como es el caso del aire (p.13)

Tabla 7

Volumen de los componentes

| | |
|-----------|-----------|
| Aire | 1% a 3% |
| Cemento | 7% a 15 % |
| Agua | 15% a 22% |
| Agregados | 60% a 75% |

Fuente. Pasquel (1998-1999) p.14

2.2.11.1 El agua en el concreto

Es fundamental, ya que se ve inmersa en distintos procesos como la hidratación, trabajabilidad, reacción con aditivos, fraguado, endurecimiento y el curado. Asimismo, la presencia del agua es de suma importancia al momento de realizar la mezcla del concreto. Teniendo en cuenta a Pasquel (1998-1999), que este elemento es la encargada de hidratar el cemento para así desarrollar adecuadamente las propiedades del concreto, por ende, atraviesa una exhaustiva supervisión en la calidad para evitar problemas colaterales, ya que esta puede contener sustancias, además de cumplir un rol primordial en el curado del concreto en estado endurecido (p.59).

2.2.11.2 Cemento portland

Posee capacidades aglutinantes que en su composición predomina mayormente el silicato de calcio y sulfato de calcio. Asimismo, este material es habitualmente usado en el sector constructivo, debido a que sus características no están limitadas a una exposición específica. Como plantea Abanto (1997), el cemento portland tiene la capacidad de reaccionar químicamente al interactuar con el agua, a esto son añadidos materiales como la piedra, la arena y otros materiales similares que permiten la formación de una masa endurecida. Esta sustancia se compone principalmente de Clinker, que se produce a partir de los depósitos y luego se calcina a altas temperaturas, produciendo un material compuesto de caliza, silicio, hierro y aluminio (p.15).

2.2.11.2.1 Fabricación del cemento portland

Abanto (1997), señala que la fabricación del cemento portland, consta de una serie de procedimientos los cuales inician con la recolección de materia prima, que vendría a ser la caliza y las arcillas, seguidamente de su trituración se procede calcinarlas, es en este proceso, en donde se forman los silicatos; a esta combinación de materiales triturados se les denomina clinker, este material experimenta una fase de pulverización, para finalmente obtener el conocido polvo grisáceo denominado cemento portland. (p.15).

2.3 Definición de términos básicos

Absorción: mide los volúmenes existentes del espacio de los poros en el concreto con la cual un fluido puede ingresar. Neville (1999) p.340

Clinker: considerado un elemento hidráulico conformado por hierro, silicatos de calcio, aluminio y otros compuestos. Sanjuán y Chinchón (2014) p.21

Consistencia: es una característica que mide el grado de fluidez de la mezcla siendo crucial para establecer la humedad idónea de esta. Rivva (2015) p.40

Granulometría: alude a la distribución de fragmentos considerando las dimensiones de estas. Sánchez (2001) p.72

Permeabilidad: es aquella aptitud inherente que posee el material de admitir la fluencia del agua u oponer resistencia a la infiltración de líquidos, gases o iones. Kosmatka et al (2004) p.10

Puzolana natural: son adiciones de origen natural, que se caracterizan por sus propiedades cementantes, pueden incorporarse al cemento y mejorar ciertas propiedades del concreto. Sanjuán y Chinchón (2014) p.28

Resistencia: es la acción de tolerar cargas o fuerzas externas antes de fallar según su capacidad. Pasquel (1998-1999) p.77

Resistencia a la compresión: es la máxima carga axial que puede soportar un espécimen de concreto antes de fallar por compresión. Kosmatka et al (2004) p.8

Resistencia a la flexión del concreto: es la disposición que exhibe un determinado componente para tolerar la deformación producida por una carga, su valor corresponde a 10% del $f'c$ diseñado. Torre (2004) p.85

Tamaño máximo: es un conjunto de agregados que queda retenida en el tamiz superior donde queda retenida el 15 % o más. Abanto (1997) p.33

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Método y alcance de la investigación

3.1.1 Método de la investigación

Este estudio, hizo uso del método científico, basándose en las pruebas de laboratorio para comprobar la mejora significativa de las cenizas de totora reciclada y cal en el concreto como un sustituto del cemento.

Como lo afirma Niño (2011), este método implica la colección de procedimientos metódicos y razonables, para abordar una situación de adversidad y luego corroborar la autenticidad de la información. Estos procedimientos implican el uso de metodologías y herramientas legítimas y fiables, dependiendo del tipo de estudio (p.26).

3.1.2 Tipo de investigación

Este estudio es de tipo aplicado, dado que consistió en reemplazar porcentualmente cemento por cenizas de totora reciclada y cal, los resultados que se obtuvieron sirven para la solución de la contaminación del medio provocada por el uso del cemento.

Con base en lo citado, Ñaupas (2018), plantea que estas investigaciones se fundamentan en resultados de investigaciones básicas, fundamentales o pura, de las ciencias naturales y sociales que han visto. Los obstáculos y las hipótesis de trabajo se establecieron para responder a los desafíos de la vida social en la comunidad o nación (p 136).

3.1.3 Nivel de investigación

Este estudio es explicativo, donde se analizó el efecto que produce las puzolanas de totora reciclada y cal en el concreto.

En la teoría de Hernández et al (2014), las investigaciones de índole explicativo trascienden la descripción de los fenómenos o ideas para implantar correlaciones entre concepciones; buscan reaccionar a acontecimientos y fenómeno sociales o físicos a través de la causalidad. Así, como su nombre indica, se enfocan en la explicación del porqué de un fenómeno y qué configuraciones se representa, o dilucidar los factores que explican la asociación entre cierta variedad de variables (p.95).

3.2 Diseño de la investigación

En este estudio se consideró al experimental puro como diseño, donde se experimentó manipulando la VI que comprende a las cenizas de totora reciclada y cal, para comprobar el efecto que esta causa en la VD que viene a ser las propiedades físicas y mecánicas del concreto. Asimismo, contó con el grupo control el cual permitió evaluar el grado de influencia de la VI sobre la VD.

Como menciona Hernández et al (2014), en los experimentos "puros", se observa un estricto cumplimiento de dos criterios esenciales para asegurar el control y la validez interna: 1. La presencia de grupos de comparación, lo cual implica la manipulación controlada de la VI. 2. La

equidad entre los grupos. Los mencionados diseños involucran a determinada cantidad de variables ya sean dependientes o independientes. Se establecen dos grupos: el primero que participa en el tratamiento experimental y otro que sirve como grupo de control; los participantes son asignados aleatoriamente a estos grupos, y al concluir la intervención, ambos grupos se someten a una minuciosa medición de la VD estudiada (p.141-142).

$$RG_1 \times O_1$$

$$RG_2 - O_2$$

Fuente. Tomado de Hernández *et al* (2014) p.142

3.3 Población y muestra

3.3.1 Población

Como manifiesta Niño (2011), está determinada como la totalidad de grupos de estudio que muestran atributos necesarios para el estudio (p.334).

Se contempló como la población total de este estudio al grupo de viguetas y testigos cilíndricos de concreto elaboradas a base de cemento portland y con cantidades sustituibles del cemento por ceniza de totora reciclada y cal en las dosis de 0%, 5% (3% ceniza de totora + 2% de cal), 8% (5% ceniza de totora + 3% de cal), 11% (7% ceniza de totora + 4% de cal) y 14% (9% ceniza de totora + 5% de cal), considerando el respectivo diseño propuesto de 210 kg/cm² realizados en el laboratorio.

Tabla 8

Cuadro general de población

| | Ensayos | | | | | | | | | TOTAL |
|--------------------------------|-----------|---------------|-------------------------|---------|---------|----------------------|---------|---------|-----|-------|
| | Absorción | Permeabilidad | Resist. a la Compresión | | | Resist. a la Flexión | | | | |
| | | | 7 días | 14 días | 28 días | 7 días | 14 días | 28 días | | |
| Edad (días) | 28 días | 28 días | 7 días | 14 días | 28 días | 7 días | 14 días | 28 días | | |
| Concreto patrón 0% | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 24 | |
| 5% (3% CT+ 2 %C) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 24 | |
| Dosificación 8% (5% CT + 3% C) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 24 | |
| 11% (7% CT + 4% C) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 24 | |
| 14% (9% CT + 5% C) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 24 | |
| TOTAL | 15 | 15 | 45 | | | 45 | | | 120 | |

Fuente. Propio del autor

3.3.2 Muestra

A lo que sustentan Ñaupas et al (2018), que es un grupo reducido de la población que cumple las cualidades requeridas para el estudio, que es lo suficientemente preciso como para evitar una interpretación errónea. Como consecuencia, la muestra puede considerarse como un subconjunto de una población o universo bajo investigación que captura las características del conjunto, permitiendo conclusiones generalizadas (p.334).

Por consiguiente, la muestra para esta investigación fue de total de 120 especímenes.

- 45 vigas los cuales comprenden 9 especímenes de grupo control y 36 especímenes de experimentación.
- 75 probetas cilíndricas de las cuales comprende 15 especímenes de grupo control y 60 especímenes de experimentación.

Tabla 9

Combinaciones de ceniza de totora y cal

| Propiedad | Concreto patrón | Concreto con adición de cenizas de totora (CT) y cal (C) | | | |
|-------------------------------------|-----------------|--|----------------|----------------|----------------|
| | | Combinaciones | | | |
| | | (3%CT) + (2%C) | (5%CT) + (3%C) | (7%CT) + (4%C) | (9%CT) + (5%C) |
| | | 5% | 8% | 11% | 14% |
| Absorción a los 28 días. | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Permeabilidad a los 28 días | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Resistencia a la compresión 7 días | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Resistencia a la compresión 14 días | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Resistencia a la compresión 28 días | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Resistencia a la flexión 7 días | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Resistencia a la flexión 14 días | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Resistencia a la flexión 28 días | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| TOTAL | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |

Fuente. Propio del autor

3.3.3 Muestreo

En este estudio se aplicó considerando las condiciones de estudio un muestreo de carácter no probabilístico, el cual basado en la opinión de Hernández et al. (2014), afirman que, en las muestras no probables, la selección de los elementos se determina por factores distintos al azar, como la índole del estudio o la finalidad del que realiza dicha investigación.

3.4 Técnica e instrumento de recolección de datos

3.4.1 Técnica

Se eligió como una técnica para recopilar los datos requeridos en el estudio a la observación directa, esto debido a que en este tipo de proceso se divide las variables que se desea analizar V1: Cenizas de totora reciclada y cal y V2: Propiedades físicas y mecánicas del concreto, con

la finalidad de poder realizar la combinación de las variables y tener como resultado como se relacionan entre ellas. De acuerdo con Gómez (2012), el investigador experto observa y adquiere datos mediante su observación directa. En el método de observación participante, el investigador se involucra activamente en la comunidad donde desarrolla su estudio (p.61).

3.4.2 Instrumento de recolección de datos

Se usó fichas de recolección de información validados según juicio de expertos. A juicio de Ñaupas et al. (2018), los formularios de recopilación de datos son instrumentos, ya sean conceptuales o materiales, utilizados para recopilar datos e información formulando preguntas o solicitando respuestas del sujeto. Asumen diversas formas basadas en los métodos que las sustentan (p.273).

3.4.2.1 Validez

A juicio de Hernández et al (2014), argumentan que esta hace alusión a la medida mediante el cual un instrumento contiene la capacidad de cuantificar con exactitud la variable específica que pretende evaluar (p.200).

Mediante el juicio de expertos, los instrumentos de investigación fueron validados.

Tabla 10

Clasificación de niveles de validez

| Rangos de validez | Nivel de significancia |
|-------------------|------------------------|
| 0.53 a menos | Validez nula |
| 0.54 a 0.59 | Validez baja |
| 0.60 a 0.65 | Válida |
| 0.66 a 0.71 | Muy válida |
| 0.72 a 0.99 | Excelente validez |
| 1.0 | Validez perfecta |

Fuente. Oseda et al (2015)

Tabla 11

Validación juicio de expertos del instrumento de VI y VD por juicio de expertos.

| N° | Profesión | Nombres y apellidos | C.I.P. | Validez |
|----|-----------------|------------------------------------|--------|---------|
| 1 | Ingeniero civil | Ruben Jhonatan Castillo Luquillas | 259322 | 0.83 |
| 2 | Ingeniero civil | Harry Bryanclin's Palacios Cabrera | 303291 | 0.96 |
| 3 | Ingeniero civil | Monica Milagritos Quinte Baltazar | 289443 | 1 |

Fuente. Propio del autor

Interpretación:

Conforme a los rangos establecidos que se aprecian en la tabla 9, clasificación de rango de validez tomado de Oseda et al (2015), la validez ponderada obtenida dio un valor de 0.93, indicando la excelente validez.

3.4.2.2 Confiabilidad

Niño (2011), está referido a mediar la calidad de procedimientos, pruebas, o instrumentos que permanece consistente cuando se aplica varias veces a los mismos individuos, dando los mismos resultados (p.150).

Tabla 12

Confiabilidad de Kurder Richardson para validación

| Rangos | Nivel de confiabilidad |
|---------------|-------------------------------|
| 0.53 a menos | Nula confiabilidad |
| 0.54 a 0.59 | Baja confiabilidad |
| 0.60 a 0.65 | Confiable |
| 0.66 a 0.71 | Muy confiable |
| 0.72 a 0.99 | Excelente confiabilidad |
| 1.0 | Perfecta confiabilidad |

Fuente. Ñaupas et al (2018) p.279

3.5 Análisis de datos



3.5.1 Estudio materiales

3.5.1.1 Estudio químico de la ceniza de totora reciclada calcinada expresada en óxidos.

Tabla 13

Resultados de análisis químico de cenizas de totora reciclada

| ELEMENTOS | RESULT. | UND | MÉTOD. REFERENCIAL (1) |
|--------------------------------|---------|-----|---|
| SiO ₂ | 45.571 | % | Espectrometría de fluorescencia de rayos X de energía dispersa ^(2,3) |
| K ₂ O | 19.589 | % | |
| CaO | 12.871 | % | |
| MgO | 7.505 | % | |
| P ₂ O ₅ | 7.470 | % | |
| SO ₃ | 5.008 | % | |
| MnO | 1.309 | % | |
| Fe ₂ O ₃ | 0.491 | % | |
| ZnO | 0.147 | % | |
| SrO | 0.022 | % | |
| B ₂ O | 0.018 | % | |

Fuente. Propio del autor

3.5.1.2 Gravedad específica de la ceniza de totora reciclada.

$$GS = \frac{\gamma_s}{\gamma_o}$$

$$Gs = 2.628 \text{ gr/cm}^3$$

Donde:

γ_s = P. esp. del solido

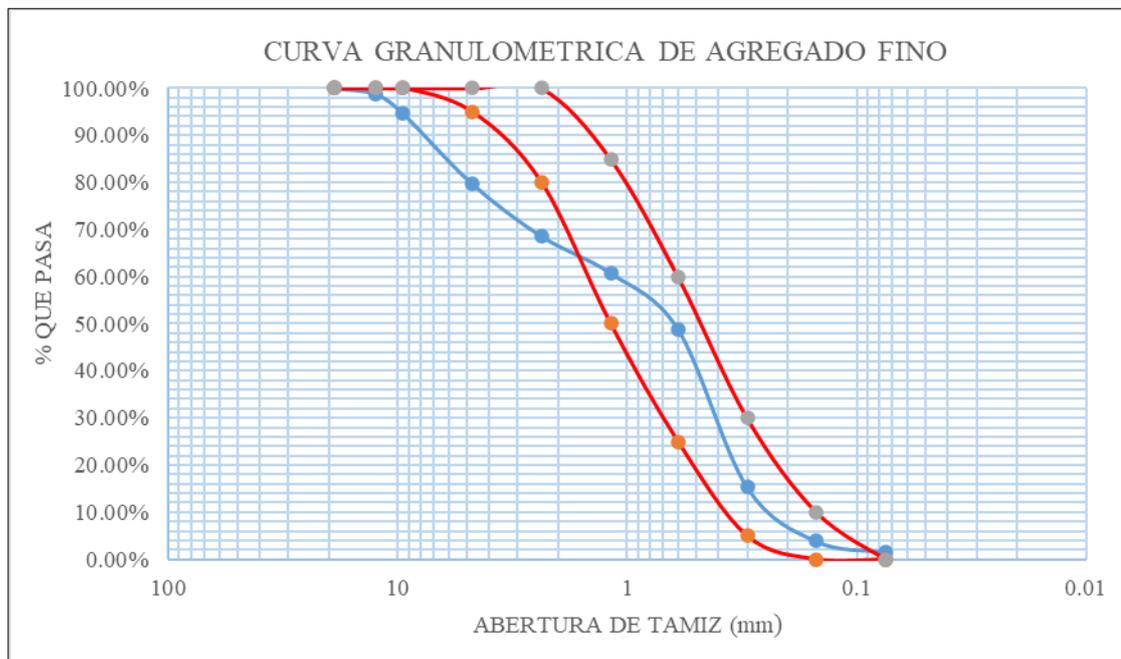
γ_o = P. esp. del agua

3.5.1.3 Análisis granulométrico Agregado fino

Este ensayo fue realizado con la guía de la ASTM C136/C136M-19; por ello, fueron encontrados los siguientes resultados.

Tabla 14*Resultado de granulometría de A. F.*

| TAMIZ | ABERTURA DE TAMIZ (mm) | PESO RETENIDO(g) | % RETENIDO | %RETENIDO ACUMULADO | % QUE PASA |
|--------|------------------------|------------------|------------|---------------------|------------|
| 3/4 in | 19 | - | | | 100 |
| 1/2 in | 12.5 | 34.6 | 1.2 | 1.2 | 98.8 |
| 3/8 in | 9.5 | 113.9 | 4.1 | 5.3 | 94.7 |
| N° 4 | 4.75 | 416.8 | 14.9 | 20.2 | 79.8 |
| N° 8 | 2.36 | 312.3 | 11.2 | 31.4 | 68.6 |
| N° 16 | 1.18 | 217.8 | 7.8 | 39.2 | 60.8 |
| N° 30 | 0.6 | 333.9 | 11.9 | 51.1 | 48.9 |
| N° 50 | 0.3 | 937.8 | 33.5 | 84.7 | 15.4 |
| N° 100 | 0.15 | 322.5 | 11.5 | 96.2 | 3.8 |
| N° 200 | 0.075 | 67.2 | 2.4 | 98.6 | 1.4 |
| Fondo | | 39.9 | 1.4 | 100.0 | 0 |
| Total | | 2796.7 | 100 | | |

*Fuente. Propio del autor***Figura 5.***Curva de granulometría de A. F.**Fuente. Propio del autor*

3.5.1.4 Análisis granulométrico Agregado Grueso

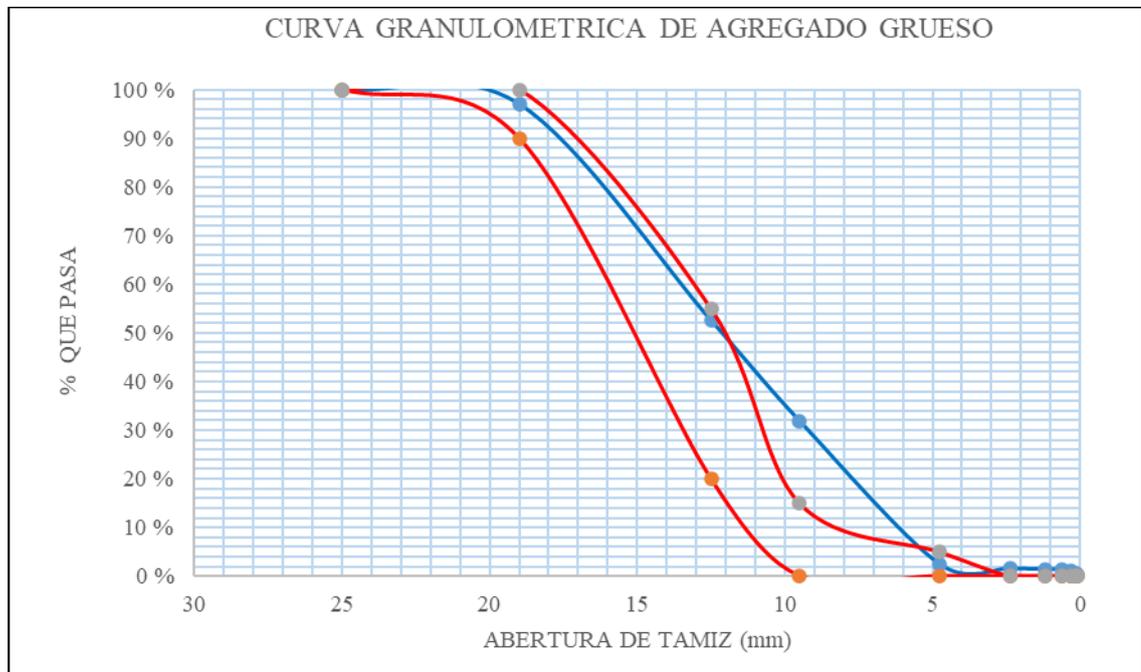
Tabla 15

Resultado de granulometría de A.G.

| TAMIZ | ABERTURA DE TAMIZ (mm) | PESO RETENIDO(g) | % RETENIDO | %RETENIDO ACUMULADO | % QUE PASA |
|--------------|------------------------|------------------|------------|---------------------|------------|
| 1 in | 25 | | | | 100 |
| 3/4 in | 19 | 172.2 | 2.9 | 2.9 | 97.1 |
| 1/2 in | 12.5 | 2664.0 | 44.5 | 47.4 | 52.6 |
| 3/8 in | 9.5 | 1240.1 | 20.7 | 68.1 | 31.9 |
| N° 4 | 4.75 | 1763.9 | 29.5 | 97.6 | 2.4 |
| N° 8 | 2.36 | 46.8 | 0.8 | 98.4 | 1.6 |
| N° 16 | 1.18 | 13.7 | 0.2 | 98.6 | 1.4 |
| N° 30 | 0.6 | 5.2 | 0.1 | 98.7 | 1.3 |
| N° 50 | 0.3 | 13.6 | 0.2 | 98.9 | 1.1 |
| N° 100 | 0.15 | 23.7 | 0.4 | 99.3 | 0.7 |
| N° 200 | 0.075 | 16.9 | 0.3 | 99.6 | 0.4 |
| Fondo | | 25.1 | 0.4 | 100 | 0 |
| Total | | 5985.20 | 100 | | |

Figura 6.

Curva de granulometría de A.G.



Fuente. Propio del autor

3.5.2 Diseño de mezcla aplicando el método módulo de Fineza

Tabla 16

Caracterización de los agregados

| Ensayo | Agregado Grueso | Agregado Fino |
|---|-----------------|---------------|
| Peso Unitario Suelto (kg/m ³) | 1339.31 | 1539.5 |
| Peso Unitario Compactado (kg/m ³) | 1520.54 | 1608.34 |
| TMN | 3/4" | 1/2" |
| Porcentaje de Absorción (%) | 1.19 | 2.54 |
| Contenido de Humedad (%) | 0.86 | 13.30 |
| Peso Específico seco (gr/cm ³) | 2.61 | 2.38 |
| Módulo de Fineza | 6.62 | 3.23 |

Fuente. Propio del autor

Características del agua y del cemento portland

Tabla 17

Particularidades pertenecientes al agua y cemento de diseño

| | Cemento | Agua |
|-----------|-----------------|------|
| Tipo | Andino - Tipo I | Agua |
| Peso esp. | 3150 | 1000 |

Fuente. Elaboración propia

Tipo de asentamiento

Tabla 18

Características por tipo de asentamiento

| Tipo de construcción | Slump | |
|---|-------|------|
| | Max. | Min. |
| Zapatas y muros de cimentación | 3" | 1" |
| Cimentaciones simples, cajones y sub estructuras de muros | 3" | 1" |
| Vigas y muros armados | 4" | 1" |
| Columnas de edificios | 4" | 1" |
| Losas y pavimentos | 3" | 1" |
| Concreto ciclópeo | 2" | 1" |

Fuente. Tomado de Rivva (2015 pág. 77)

Densidad unitaria del Agua

Tabla 19

Concentración de aire y densidad unitaria del agua

| Slump | TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO | | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------|------|------|-----|--------|-----|-----|-----|
| | 3/8" | 1/2" | 3/4" | 1" | 1 1/2" | 2" | 3" | 4" |
| Concreto sin Aire incorporado | | | | | | | | |
| 1" a 2" | 207 | 199 | 190 | 179 | 166 | 154 | 130 | 113 |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 3" a 4" | 228 | 216 | 205 | 193 | 181 | 169 | 145 | 124 |
| 6" a 7" | 243 | 228 | 216 | 202 | 190 | 178 | 160 | |
| % Aire atrapado | 3 | 2.5 | 2 | 1.5 | 1 | 0.5 | 0.3 | 0.2 |
| Concreto con Aire incorporado | | | | | | | | |
| 1" a 2" | 181 | 175 | 168 | 160 | 150 | 142 | 122 | 107 |
| 3" a 4" | 202 | 193 | 184 | 175 | 165 | 157 | 133 | 119 |
| 6" a 7" | 216 | 205 | 197 | 184 | 174 | 166 | 154 | |

Fuente. Tomado del ACI-211

| | | |
|------------------|-----|-------------------|
| Cantidad de Agua | 205 | kg/m ³ |
| % de Aire | 2 | % |

Dosificación sin experiencia en obra

| | | |
|------------------|---------------------------------|------|
| f'c Especificado | Des. Est. (kg/cm ²) | f'cr |
| 210 | f'c + 4 MPa | 250 |

Fuente. Tomado de la norma E060 (2009 pág. 31)

Relación a/c

Tabla 20

Relación a/c para diseño

| f'cr a 28 días (kg/cm ²) | Relación a/c en peso | |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|
| | Sin aire incorporado | Con aire incorporado |
| 150 | 0.80 | |
| 200 | 0.70 | |
| 250 | 0.62 | 0.71 |
| 300 | 0.55 | 0.61 |
| 350 | 0.48 | 0.53 |
| 400 | 0.43 | 0.46 |
| 450 | 0.38 | 0.40 |

Fuente. Tomado de Rivva (2015 pág. 95)

$$a/c = 0.62$$

Peso del cemento y volumen absoluto

$$Peso_{cemento} = \frac{Peso_{agua}}{Relación\ a/c} = 332.18\ Kg/m^3$$

$$Bolsa_{cemento} = \frac{332.18}{42.5} = 7.82\ bolsas/m^3$$

$$Vol_{cemento} = \frac{Peso_{cemento}}{Peso\ Esp.\ cemento} = 0.10545\ m^3$$

Balance de pesos y volúmenes

Tabla 21

Balance de pesos y volúmenes

| ELEMENTO | PESO (kg/m ³) | VOLUMEN (m ³) |
|--|---------------------------|---------------------------|
| Agua | 205.00 | 0.2050 |
| Cemento | 332.18 | 0.1055 |
| Aire | - | 0.0200 |
| Balance Volúmenes | - | 0.33045 |
| Saldo por completar con piedra y arena | - | 0.6695 |

Fuente. Propio del autor

Cálculo del Módulo de Fineza combinado

Tabla 22 Método M.F.

Método M.F.

| TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO | | MÓDULO DE FINEZA DE LA COMBINACIÓN DE AGREGADOS QUE DA LAS MEJORES CONDICIONES DE TRABAJABILIDAD PARA CONTENIDOS DE CEMENTO EN SACOS/METRO CÚBICO INDICADO | | | | |
|------------------------------------|----------|--|------|------|------|------|
| mm | Pulgadas | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 10 | 3/8" | 3.88 | 3.96 | 4.04 | 4.11 | 4.19 |
| 12.5 | 1/2" | 4.38 | 4.46 | 4.54 | 4.61 | 4.69 |
| 20 | 3/4" | 4 | 4.96 | 5.04 | 5.11 | 5.19 |
| 25 | 1" | 5.18 | 5.26 | 5.34 | 5.41 | 5.49 |
| 40 | 1 1/2" | 5.48 | 5.56 | 5.64 | 5.71 | 5.79 |
| 50 | 2" | 5.78 | 5.86 | 5.94 | 6.01 | 6.09 |
| 70 | 3" | 6.08 | 6.16 | 6.24 | 6.31 | 6.39 |

Fuente. Tomado del ACI-21

Continua con la interpolación teniendo en cuenta el TMN y la cuantía de cemento expresado en bolsas para el f'_{cr} establecido

| | |
|------|-----------|
| 7 | 5.04 |
| 7.82 | MF_{AC} |
| 8 | 5.11 |

$$MF_{AC} = 5.10$$

Cálculo del Volumen de Agregados

$$\% \text{ Vol. Arena} \quad \% AF = \frac{Mg - Mc}{Mg - Mf}$$

$$\% AF = \frac{6.62 - 5.10}{6.62 - 3.23} = 44.92\%$$

$$\text{Vol. Arena} \quad V_{AF} = 44.92\% \times 0.6695 = 0.301 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. Piedra} \quad V_{AG} = 0.6695 - 0.301 = 0.369 \text{ m}^3$$

Pesos y volúmenes absolutos secos

Tabla 23

Pesos y volúmenes secos

| ELEMENTO | PESO (kg/m ³) | VOLUMEN (m ³) |
|---------------|---------------------------|---------------------------|
| Agua | 205.00 | 0.205 |
| Cemento | 332.18 | 0.105 |
| Aire | - | 0.020 |
| Piedra | 962.63 | 0.369 |
| Arena | 717.50 | 0.301 |
| Balance Total | 2217.31 | 1.00 |

Fuente. Propio del autor

Diseño Corregido

Tabla 24

Corrección del diseño de mezcla

| ELEMENTO | PESOS SECOS (kg/m ³) | AGUA DE ABSORCIÓN (kg/m ³) | AGUA DE HUMEDAD (kg/m ³) | PESOS CORREGIDOS (kg/m ³) |
|----------|----------------------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Agua | 205.00 | | | 131.02 |
| Cemento | 332.18 | | | 332.18 |
| Aire | - | - | - | - |
| Piedra | 962.63 | 11.4957 | 8.25937 | 959.39 |
| Arena | 717.50 | 18.22 | 95.43 | 794.71 |
| TOTAL | 2217 | 29.72 | 103.69 | 2217.30 |

Fuente. Propio del autor

Pesos de acuerdo con las dosificaciones por M³

Tabla 25

Pesos de acuerdo con las dosificaciones por m³

| Elemento | Pesos de acuerdo a la dosificación de ceniza de totora reciclada y cal por m ³ | | | | |
|------------------|---|---------|---------|---------|---------|
| | 0% (Concreto patrón) | 5% | 8% | 11% | 14% |
| Agua | 131.02 | 131.02 | 131.02 | 131.02 | 131.02 |
| Cemento | 332.18 | 315.57 | 305.60 | 295.64 | 285.67 |
| Ceniza de totora | - | 9.97 | 16.61 | 23.25 | 29.90 |
| Cal | - | 6.64 | 9.97 | 13.29 | 16.61 |
| Piedra | 959.39 | 959.39 | 959.39 | 959.39 | 959.39 |
| Arena | 794.71 | 794.71 | 794.71 | 794.71 | 794.71 |
| TOTAL | 2217.30 | 2217.30 | 2217.30 | 2217.30 | 2217.30 |

Fuente. Propio del autor

3.5.3 Datos obtenidos de los ensayos

3.5.3.1 Resultados de Absorción

Para determinar la absorción del concreto endurecido en testigos cilíndricos se aplicó la siguiente formula:

$$\text{Absorción después de inmersión en \%} = \left[\frac{(B-A)}{A} \right] \times 100$$

Donde:

% Absorción: absorción después de inmersión.

A: masa de muestra secada al horno en el aire.

B: masa de muestra con superficie seca en el aire después de inmersión.

Los resultados obtenidos de laboratorio fueron los siguientes:

Tabla 26

Resultado de absorción concreto patrón-28 días

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F'c (kg/cm ²) | P. saturado (kg) | P. seco (kg) | % Absorción | Absorción Promedio (%) |
|--------|--|---------------------------|------------------|--------------|-------------|------------------------|
| L-10 | Concreto patrón (0%) | 210 | 3.972 | 3.77 | 5.36 | 5.37 |
| L-11 | | 210 | 3.965 | 3.7665 | 5.27 | |
| L-12 | | 210 | 3.825 | 3.6265 | 5.47 | |

Fuente. Propio del autor

Tabla 27

Resultado de absorción 5% (3%CT+2%C)-28 días

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F'c (kg/cm ²) | P. saturado (kg) | P. seco (kg) | % Absorción | Absorción Promedio (%) |
|--------|--|---------------------------|------------------|--------------|-------------|------------------------|
| C-10 | 5% (3%CT + 2%C) | 210 | 3.941 | 3.6975 | 6.59 | 6.50 |
| C-11 | | 210 | 3.935 | 3.695 | 6.50 | |
| C-12 | | 210 | 3.932 | 3.695 | 6.41 | |

Fuente. Propio del autor

Tabla 28

Resultado de absorción 8% (5%CT+3%C)-28 días

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F'c (kg/cm ²) | P. saturado (kg) | P. seco (kg) | % Absorción | Absorción Promedio (%) |
|--------|--|---------------------------|------------------|--------------|-------------|------------------------|
| D-10 | 8% (5%CT + 3%C) | 210 | 3.692 | 3.4475 | 7.09 | 7.07 |
| D-11 | | 210 | 3.675 | 3.435 | 6.99 | |
| D-12 | | 210 | 3.74 | 3.4915 | 7.12 | |

Fuente. Propio del autor

Tabla 29*Resultado de absorción 11% (7%CT+4%C)-28 días*

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F'c (kg/cm ²) | P. saturado (kg) | P. seco (kg) | % Absorción | Absorción Promedio (%) |
|--------|--|---------------------------|------------------|--------------|-------------|------------------------|
| E-10 | 11% (7%CT + 4%C) | 210 | 3.657 | 3.404 | 7.43 | 7.30 |
| E-11 | | 210 | 3.687 | 3.441 | 7.15 | |
| E-12 | | 210 | 3.653 | 3.4035 | 7.33 | |

Fuente. Propio del autor**Tabla 30***Resultado de absorción 14% (9%CT+5%C)-28 días*

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F'c (kg/cm ²) | P. saturado (kg) | P. seco (kg) | % Absorción | Absorción Promedio (%) |
|--------|--|---------------------------|------------------|--------------|-------------|------------------------|
| F-10 | 14% (9%CT + 5%C) | 210 | 3.642 | 3.375 | 7.91 | 8.01 |
| F-11 | | 210 | 3.6865 | 3.41 | 8.11 | |
| F-12 | | 210 | 3.6475 | 3.377 | 8.01 | |

Fuente. Propio del autor**3.5.3.2. Resultados de Permeabilidad**

Para estimar la prueba de permeabilidad de briquetas cilíndricas a base de concreto, se aplicó la siguiente formula:

$$K = \frac{D^2 \cdot V}{2Th}$$

Donde:

K: Coeficiente de permeabilidad en m/s.

D: Profundidad de penetración en m.

T: Tiempo para penetrar la profundidad D en s.

h: Cabeza de presión en m.

V: Porosidad del concreto en ensayo determinada mediante la norma ASTM C-642.

Los datos obtenidos en el laboratorio fueron los siguientes:

Tabla 31*Resultado de permeabilidad concreto patrón-28 días*

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F'c (kg/cm ²) | Coef. de Perm. (m/s) | Profund. de Penetr. (mm) | Coef. de Perm. prom. (m/s) | Prof. de penetr. prom. (mm) |
|--------|--|---------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| L-13 | Concreto patrón (0%) | 210 | 8.53E-11 | 79.69 | 8.77E-11 | 80.83 |
| L-14 | | 210 | 8.70E-11 | 80.51 | | |
| L-15 | | 210 | 9.09E-11 | 82.28 | | |

Fuente. Propio del autor

Tabla 32*Resultado de permeabilidad 5%(3%CT+2%C)-28 días*

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F _c (kg/cm ²) | Coef. de Perm. (m/s) | Profund. de Penetr. (mm) | Coef. de Perm. prom. (m/s) | Prof. de penetr. prom. (mm) |
|--------|--|--------------------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| C-13 | 5% (3%CT + 2%C) | 210 | 1.61E-11 | 34.64 | 1.46E-11 | 32.97 |
| C-14 | | 210 | 1.38E-11 | 32.05 | | |
| C-15 | | 210 | 1.39E-11 | 32.21 | | |

Fuente. Propio del autor**Tabla 33***Resultado de permeabilidad 8%(5%CT+3%C)-28 días*

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F _c (kg/cm ²) | Coef. de Perm. (m/s) | Profund. de Penetr. (mm) | Coef. de Perm. prom. (m/s) | Prof. de penetr. prom. (mm) |
|--------|--|--------------------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| D-13 | 8% (5%CT + 3%C) | 210 | 3.90E-11 | 54.33 | 3.71E-11 | 52.98 |
| D-14 | | 210 | 3.46E-11 | 51.17 | | |
| D-15 | | 210 | 3.77E-11 | 53.43 | | |

Fuente. Propio del autor**Tabla 34***Resultado de permeabilidad 11%(7%CT+4%C)-28 días*

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F _c (kg/cm ²) | Coef. de Perm. (m/s) | Profund. de Penetr. (mm) | Coef. de Perm. prom. (m/s) | Prof. de penetr. prom. (mm) |
|--------|--|--------------------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| E-13 | 11% (7%CT + 4%C) | 210 | 6.88E-11 | 68.29 | 6.95E-11 | 68.60 |
| E-14 | | 210 | 6.53E-11 | 66.53 | | |
| E-15 | | 210 | 7.43E-11 | 70.97 | | |

Fuente. Propio del autor**Tabla 35***Resultado de permeabilidad 14%(9%CT+5%C)-28 días*

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F _c (kg/cm ²) | Coef. de Perm. (m/s) | Profund. de Penetr. (mm) | Coef. de Perm. prom. (m/s) | Prof. de penetr. prom. (mm) |
|--------|--|--------------------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| F-13 | 14% (9%CT + 5%C) | 210 | 1.14E-10 | 96.36 | 1.16E-10 | 97.20 |
| F-14 | | 210 | 1.15E-10 | 96.63 | | |
| F-15 | | 210 | 1.20E-10 | 98.62 | | |

Fuente. Propio del autor

3.5.3.3 Resultados de Resistencia a la compresión

Aplicando la siguiente fórmula, se determinó la resistencia a la compresión en testigos cilíndricos elaborados a base de concreto.

$$F'c = \frac{P_{\max}}{A_{\text{transversal}}}$$

Donde:

F'c: resist. compresión.

P_{max}: C. max. de rotura.

A_{Transversal}: A. del corte transversal.

Seguidamente, se evidencia los datos de laboratorio obtenidos:

Tabla 36

Resultado de resist. a la compresión al 0%-7 días

| Código | Dosificación | F'c (kg/cm ²) | Diam. (cm) | Altura espécimen (cm) | A. trans. (cm ²) | C. máx. (kg) | F'c obt. (kg/cm ²) | F'c promed. (kg/cm ²) |
|--------|-------------------------|------------------------------|------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|---|
| L-1 | Concreto patrón (0%) | 210 | 10.18 | 20.53 | 81.31 | 18008.0 | 221.5 | 212.67 |
| L-2 | | 210 | 10.17 | 20.53 | 81.15 | 17103.0 | 210.8 | |
| L-3 | | 210 | 10.18 | 20.53 | 81.31 | 16727.0 | 205.7 | |

Fuente. Propio del autor.

Tabla 37

Resultado de resist. a la compresión 5%(3%CT+2%C)-7 días

| Código | Dosificación | F'c (kg/cm ²) | Diam. (cm) | Altura espécimen (cm) | A. trans. (cm ²) | C. máx. (kg) | F'c obt. (kg/cm ²) | F'c promed. (kg/cm ²) |
|--------|--------------------|------------------------------|------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|---|
| C-1 | 5% (3%CT + 2%C) | 210 | 10.17 | 20.44 | 81.15 | 18407.0 | 226.80 | 249.50 |
| C-2 | | 210 | 10.18 | 20.41 | 81.31 | 20818.0 | 256.00 | |
| C-3 | | 210 | 10.18 | 20.46 | 81.31 | 21601.0 | 265.70 | |

Fuente. Propio del autor.

Tabla 38

Resultado de resist. a la compresión 8%(5%CT+3%C)-7 días

| Código | Dosificación | F'c (kg/cm ²) | Diam. (cm) | Altura espécimen (cm) | A. trans. (cm ²) | C. máx. (kg) | F'c obt. (kg/cm ²) | F'c promed. (kg/cm ²) |
|--------|--------------------|------------------------------|------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|---|
| D-1 | 8% (5%CT + 3%C) | 210 | 10.17 | 20.44 | 81.15 | 18253.0 | 224.90 | 234.37 |
| D-2 | | 210 | 10.17 | 20.46 | 81.15 | 18944.0 | 233.40 | |
| D-3 | | 210 | 10.16 | 20.46 | 80.99 | 19828.0 | 244.80 | |

Fuente. Propio del autor.

Tabla 39*Resultado de resist. a la compresión 11%(7%CT+4%C)-7 días*

| Código | Dosificación | F'c (kg/cm ²) | Diam. (cm) | Altura espécimen (cm) | A. trans. (cm ²) | C. máx. (kg) | F'c obt. (kg/cm ²) | F'c promed. (kg/cm ²) |
|--------|---------------------|------------------------------|------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|---|
| E-1 | 11% (7%CT + 4%C) | 210 | 10.15 | 20.48 | 80.83 | 17561.0 | 217.20 | 216.43 |
| E-2 | | 210 | 10.16 | 20.49 | 80.99 | 17612.0 | 217.40 | |
| E-3 | | 210 | 10.15 | 20.48 | 80.83 | 17357.0 | 214.70 | |

Fuente. Propio del autor.**Tabla 40***Resultado de resist. a la compresión 14%(9%CT+5%C)-7 días*

| Código | Dosificación | F'c (kg/cm ²) | Diam. (cm) | Altura espécimen (cm) | A. trans. (cm ²) | C. máx. (kg) | F'c obt. (kg/cm ²) | F'c promed. (kg/cm ²) |
|--------|---------------------|------------------------------|------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|---|
| F-1 | 14% (9%CT + 5%C) | 210 | 10.19 | 20.48 | 81.47 | 15009.0 | 184.20 | 187.33 |
| F-2 | | 210 | 10.18 | 20.49 | 81.31 | 15038.0 | 184.90 | |
| F-3 | | 210 | 10.19 | 20.48 | 81.47 | 15719.0 | 192.90 | |

Fuente. Propio del autor.**Tabla 41***Resultado de resist. a la compresión 0%-14 días*

| Código | Dosificación | F'c (kg/cm ²) | Diam. (cm) | Altura espécimen (cm) | A. trans. (cm ²) | C. máx. (kg) | F'c obt. (kg/cm ²) | F'c promed. (kg/cm ²) |
|--------|-------------------------|------------------------------|------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|---|
| L-4 | Concreto patrón (0%) | 210 | 10.04 | 20.49 | 79.17 | 18390.0 | 232.30 | 230.63 |
| L-5 | | 210 | 10.05 | 20.48 | 79.25 | 18249.0 | 230.30 | |
| L-6 | | 210 | 10.05 | 20.48 | 79.25 | 18170.0 | 229.30 | |

Fuente. Propio del autor.**Tabla 42***Resultado de resist. a la compresión 5%(3%CT+2%C)-14 días*

| Código | Dosificación | F'c (kg/cm ²) | Diam. (cm) | Altura espécimen (cm) | A. trans. (cm ²) | C. máx. (kg) | F'c obt. (kg/cm ²) | F'c promed. (kg/cm ²) |
|--------|--------------------|------------------------------|------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|---|
| C-4 | 5% (3%CT + 2%C) | 210 | 10.04 | 20.47 | 79.17 | 24414.0 | 308.40 | 301.67 |
| C-5 | | 210 | 10.04 | 20.45 | 79.09 | 23895.0 | 302.10 | |
| C-6 | | 210 | 10.04 | 20.47 | 79.09 | 23290.0 | 294.50 | |

Fuente. Propio del autor.

Tabla 43*Resultado de resist. a la compresión 8%(5%CT+3%C)-14 días*

| Código | Dosificación | F'c (kg/cm ²) | Diam. (cm) | Altura espécimen (cm) | A. trans. (cm ²) | C. máx. (kg) | F'c obt. (kg/cm ²) | F'c promed. (kg/cm ²) |
|--------|--------------------|------------------------------|------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|---|
| D-4 | 8% (5%CT + 3%C) | 210 | 10.04 | 20.47 | 79.09 | 22002.0 | 278.20 | 277.33 |
| D-5 | | 210 | 10.04 | 20.47 | 79.09 | 21858.0 | 276.40 | |
| D-6 | | 210 | 10.04 | 20.48 | 79.17 | 21960.0 | 277.40 | |

Fuente. Elaboración propia**Tabla 44***Resultado de resist. a la compresión 11%(7%CT+4%C)-14 días*

| Código | Dosificación | F'c (kg/cm ²) | Diam. (cm) | Altura espécimen (cm) | A. trans. (cm ²) | C. máx. (kg) | F'c obt. (kg/cm ²) | F'c promed. (kg/cm ²) |
|--------|---------------------|------------------------------|------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|---|
| E-4 | 11% (7%CT + 4%C) | 210 | 10.03 | 20.48 | 78.93 | 19658.0 | 249.00 | 249.03 |
| E-5 | | 210 | 10.04 | 20.48 | 79.17 | 19917.0 | 251.60 | |
| E-6 | | 210 | 10.04 | 20.48 | 79.09 | 19496.0 | 246.50 | |

Fuente. Propio del autor.**Tabla 45***Resultado de resist. a la compresión 14%(9%CT+5%C)-14 días*

| Código | Dosificación | F'c (kg/cm ²) | Diam. (cm) | Altura espécimen (cm) | A. trans. (cm ²) | C. máx. (kg) | F'c obt. (kg/cm ²) | F'c promed. (kg/cm ²) |
|--------|---------------------|------------------------------|------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|---|
| F-4 | 14% (9%CT + 5%C) | 210 | 10.04 | 20.49 | 79.09 | 17811.0 | 225.20 | 221.30 |
| F-5 | | 210 | 10.04 | 20.48 | 79.09 | 17998.0 | 227.60 | |
| F-6 | | 210 | 10.04 | 20.49 | 79.09 | 16694.0 | 211.10 | |

Fuente. Propio del autor.**Tabla 46***Resultado de resist. a la compresión 0%-28 días*

| Código | Dosificación | F'c (kg/cm ²) | Diam. (cm) | Altura espécimen (cm) | A. trans. (cm ²) | C. máx. (kg) | F'c obt. (kg/cm ²) | F'c promed. (kg/cm ²) |
|--------|-------------------------|------------------------------|------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|---|
| L-7 | Concreto patrón (0%) | 210 | 10.05 | 20.47 | 15.43 | 19346.0 | 243.90 | 243.07 |
| L-8 | | 210 | 10.05 | 20.46 | 15.33 | 19252.0 | 242.90 | |
| L-9 | | 210 | 10.05 | 20.48 | 15.13 | 19228.0 | 242.40 | |

Fuente. Propio del autor.

Tabla 47*Resultado de resist. a la compresión 5%(3%CT+2%C)-28 días*

| Código | Dosificación | F'c (kg/cm ²) | Diam. (cm) | Altura espécimen (cm) | A. trans. (cm ²) | C. máx. (kg) | F'c obt. (kg/cm ²) | F'c promed. (kg/cm ²) |
|--------|--------------------|------------------------------|------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|---|
| C-7 | 5% (3%CT + 2%C) | 210 | 10.05 | 20.45 | 79.25 | 25789.0 | 325.40 | 322.33 |
| C-8 | | 210 | 10.04 | 20.46 | 79.17 | 25280.0 | 319.30 | |
| C-9 | | 210 | 10.05 | 20.46 | 79.25 | 25539.0 | 322.30 | |

Fuente. Propio del autor.**Tabla 48***Resultado de resist. a la compresión 8%(5%CT+3%C)-28 días*

| Código | Dosificación | F'c (kg/cm ²) | Diam. (cm) | Altura espécimen (cm) | A. trans. (cm ²) | C. máx. (kg) | F'c obt. (kg/cm ²) | F'c promed. (kg/cm ²) |
|--------|--------------------|------------------------------|------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|---|
| D-7 | 8% (5%CT + 3%C) | 210 | 10.01 | 20.31 | 78.62 | 25768.0 | 327.80 | 330.10 |
| D-8 | | 210 | 10.00 | 20.31 | 78.46 | 25658.0 | 327.00 | |
| D-9 | | 210 | 10.01 | 20.31 | 78.62 | 26374.0 | 335.50 | |

Fuente. Propio del autor.**Tabla 49***Resultado de resist. a la compresión 11%(7%CT+4%C)-28 días*

| Código | Dosificación | F'c (kg/cm ²) | Diam. (cm) | Altura espécimen (cm) | A. trans. (cm ²) | C. máx. (kg) | F'c obt. (kg/cm ²) | F'c promed. (kg/cm ²) |
|--------|---------------------|------------------------------|------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|---|
| E-7 | 11% (7%CT + 4%C) | 210 | 10.02 | 20.36 | 78.78 | 23623.0 | 299.90 | 296.90 |
| E-8 | | 210 | 10.01 | 20.34 | 78.70 | 23540.0 | 299.10 | |
| E-9 | | 210 | 10.01 | 20.35 | 78.62 | 22935.0 | 291.70 | |

Fuente. Propio del autor.**Tabla 50***Resultado de resist. a la compresión 14%(9%CT+5%C)-28 días*

| Código | Dosificación | F'c (kg/cm ²) | Diam. (cm) | Altura espécimen (cm) | A. trans. (cm ²) | C. máx. (kg) | F'c obt. (kg/cm ²) | F'c promed. (kg/cm ²) |
|--------|---------------------|------------------------------|------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|---|
| F-7 | 14% (9%CT + 5%C) | 210 | 10.02 | 20.40 | 78.85 | 21481.0 | 272.40 | 268.13 |
| F-8 | | 210 | 10.02 | 20.40 | 78.78 | 21135.0 | 268.30 | |
| F-9 | | 210 | 10.02 | 20.40 | 78.85 | 20397.0 | 263.70 | |

Fuente. Propio del autor.

3.5.3.4 Resultados de Resistencia a la flexión

Para determinar el M_r de la prueba de flexión en el concreto endurecido, se aplicó la fórmula que se muestra a continuación:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

Donde:

M_r : es el módulo de rotura.

P: es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo.

L: es la luz libre entre apoyos.

b: es el ancho promedio de la viga en la sección de falla.

h: es la altura promedio de la viga en la sección de falla.

Tabla 51

Resultado de resist. a la flexión 0%-7 días

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F ^c (kg/cm ²) | Longitud espécimen (cm) | Ancho espécimen (cm) | Altura espécimen (cm) | C. max. (kg) | Mr obt. (kg/cm ²) | Mr promed. (kg/cm ²) |
|--------|--|--------------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------|----------------------------------|
| M-1 | Concreto patrón (0%) | 210 | 54.17 | 15.13 | 15.03 | 3001.02 | 40.38 | 41.84 |
| M-2 | | 210 | 54.17 | 15.13 | 15.03 | 3320.20 | 44.66 | |
| M-3 | | 210 | 54.17 | 15.13 | 15.03 | 3009.18 | 40.48 | |

Fuente. Propio del autor.

Tabla 52

Resultado de resist. a la flexión 5%(3%CT+2%C-7 días

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F ^c (kg/cm ²) | Longitud espécimen (cm) | Ancho espécimen (cm) | Altura espécimen (cm) | C. max. (kg) | Mr obt. (kg/cm ²) | Mr promed. (kg/cm ²) |
|--------|--|--------------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------|----------------------------------|
| H-1 | 5% (3%CT + 2%C) | 210 | 54.10 | 15.13 | 15.13 | 2982.67 | 39.56 | 41.20 |
| H-2 | | 210 | 54.13 | 15.10 | 15.13 | 2928.62 | 38.95 | |
| H-3 | | 210 | 54.13 | 15.13 | 15.13 | 3394.63 | 45.07 | |

Fuente. Propio del autor.

Tabla 53

Resultado de resist. a la flexión 8%(5%CT+3%C-7 días

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F ^c (kg/cm ²) | Longitud espécimen (cm) | Ancho espécimen (cm) | Altura espécimen (cm) | C. max. (kg) | Mr obt. (kg/cm ²) | Mr promed. (kg/cm ²) |
|--------|--|--------------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------|----------------------------------|
| I-1 | 8% (5%CT + 3%C) | 210 | 54.20 | 15.13 | 15.07 | 3580.22 | 47.92 | 45.44 |
| I-2 | | 210 | 54.17 | 15.17 | 15.07 | 3055.07 | 40.79 | |
| I-3 | | 210 | 54.17 | 15.13 | 15.07 | 3554.73 | 47.62 | |

Fuente. Propio del autor.

Tabla 54*Resultado de resist. a la flexión 11%(7%CT+4%C-7 días*

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F ^c (kg/cm ²) | Longitud espécimen (cm) | Ancho espécimen (cm) | Altura espécimen (cm) | C. max. (kg) | Mr obt. (kg/cm ²) | Mr promed. (kg/cm ²) |
|--------|--|--------------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------|----------------------------------|
| K-1 | 11% (7%CT + 4%C) | 210 | 54.20 | 15.27 | 15.13 | 3432.36 | 45.17 | 44.15 |
| K-2 | | 210 | 54.13 | 15.23 | 15.17 | 3059.15 | 40.18 | |
| K-3 | | 210 | 54.17 | 15.23 | 15.20 | 3607.76 | 47.11 | |

Fuente. Propio del autor.**Tabla 55***Resultado de resist. a la flexión 14%(9%CT+5%C-7 días*

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F ^c (kg/cm ²) | Longitud espécimen (cm) | Ancho espécimen (cm) | Altura espécimen (cm) | C. max. (kg) | Mr obt. (kg/cm ²) | Mr promed. (kg/cm ²) |
|--------|--|--------------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------|----------------------------------|
| J-1 | 14% (9%CT + 5%C) | 210 | 54.20 | 15.00 | 15.13 | 2992.87 | 40.07 | 41.09 |
| J-2 | | 210 | 54.20 | 15.03 | 15.20 | 3110.13 | 41.20 | |
| J-3 | | 210 | 54.20 | 15.00 | 15.17 | 3150.92 | 42.01 | |

Tabla 56*Resultado de resist. a la flexión 0%-14 días*

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F ^c (kg/cm ²) | Longitud espécimen (cm) | Ancho espécimen (cm) | Altura espécimen (cm) | C. max. (kg) | Mr obt. (kg/cm ²) | Mr promed. (kg/cm ²) |
|--------|--|--------------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------|----------------------------------|
| M-4 | Concreto patrón (0%) | 210 | 54.10 | 15.00 | 15.17 | 3238.62 | 43.13 | 44.02 |
| M-5 | | 210 | 54.20 | 15.00 | 15.20 | 3344.67 | 44.36 | |
| M-6 | | 210 | 54.20 | 15.00 | 15.17 | 3339.57 | 44.56 | |

Fuente. Propio del autor.**Tabla 57***Resultado de resist. a la flexión 5%(3%CT+2%C)-14 días*

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F ^c (kg/cm ²) | Longitud espécimen (cm) | Ancho espécimen (cm) | Altura espécimen (cm) | C. max. (kg) | Mr obt. (kg/cm ²) | Mr promed. (kg/cm ²) |
|--------|--|--------------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------|----------------------------------|
| H-4 | 5% (3%CT + 2%C) | 210 | 54.17 | 15.10 | 15.03 | 3573.08 | 48.13 | 45.79 |
| H-5 | | 210 | 54.17 | 15.13 | 15.03 | 3296.74 | 44.36 | |
| H-6 | | 210 | 54.17 | 15.13 | 15.03 | 3334.47 | 44.87 | |

Fuente. Propio del autor.

Tabla 58*Resultado de resist. a la flexión 8%(5%CT+3%C)-14 días*

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F _c (kg/cm ²) | Longitud espécimen (cm) | Ancho espécimen (cm) | Altura espécimen (cm) | C. max. (kg) | Mr obt. (kg/cm ²) | Mr promed. (kg/cm ²) |
|--------|--|--------------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------|----------------------------------|
| I-4 | 8% (5%CT + 3%C) | 210 | 54.17 | 15.13 | 15.07 | 3440.52 | 46.09 | 46.57 |
| I-5 | | 210 | 54.13 | 15.13 | 15.07 | 3340.59 | 44.77 | |
| I-6 | | 210 | 54.17 | 15.13 | 15.07 | 3647.52 | 48.84 | |

Fuente. Propio del autor.**Tabla 59***Resultado de resist. a la flexión 11%(7%CT+4%C)-14 días*

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F _c (kg/cm ²) | Longitud espécimen (cm) | Ancho espécimen (cm) | Altura espécimen (cm) | C. max. (kg) | Mr obt. (kg/cm ²) | Mr promed. (kg/cm ²) |
|--------|--|--------------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------|----------------------------------|
| K--4 | 11% (7%CT + 4%C) | 210 | 54.17 | 15.13 | 15.07 | 3703.61 | 49.56 | 48.30 |
| K-5 | | 210 | 54.17 | 15.17 | 15.07 | 3631.21 | 48.54 | |
| K-6 | | 210 | 54.17 | 15.17 | 15.07 | 3501.70 | 46.80 | |

Fuente. Propio del autor.**Tabla 60***Resultado de resist. a la flexión 14%(3%CT+2%C)-14 días*

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F _c (kg/cm ²) | Longitud espécimen (cm) | Ancho espécimen (cm) | Altura espécimen (cm) | C. max. (kg) | Mr obt. (kg/cm ²) | Mr promed. (kg/cm ²) |
|--------|--|--------------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------|----------------------------------|
| J-4 | 14% (9%CT + 5%C) | 210 | 54.17 | 15.17 | 15.07 | 3042.83 | 40.69 | 42.08 |
| J-5 | | 210 | 54.17 | 15.17 | 15.03 | 3300.82 | 44.26 | |
| J-6 | | 210 | 54.17 | 15.13 | 15.03 | 3068.33 | 41.30 | |

Fuente. Propio del autor.**Tabla 61***Resultado de resist. a la flexión 0%-28 días*

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F _c (kg/cm ²) | Longitud espécimen (cm) | Ancho espécimen (cm) | Altura espécimen (cm) | C. max. (kg) | Mr obt. (kg/cm ²) | Mr promed. (kg/cm ²) |
|--------|--|--------------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------|----------------------------------|
| M-7 | Concreto patrón (0%) | 210 | 54.20 | 15.07 | 15.20 | 3390.56 | 44.77 | 44.94 |
| M-8 | | 210 | 54.17 | 15.00 | 15.20 | 3390.73 | 45.17 | |
| M-9 | | 210 | 54.20 | 15.00 | 15.20 | 3381.38 | 44.87 | |

Fuente. Propio del autor.

Tabla 62*Resultado de resist. a la flexión 5%(3%CT+2%C)-28 días*

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F ^c (kg/cm ²) | Longitud espécimen (cm) | Ancho espécimen (cm) | Altura espécimen (cm) | C. max. (kg) | Mr obt. (kg/cm ²) | Mr promed. (kg/cm ²) |
|--------|--|--------------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------|----------------------------------|
| H-7 | 5% (3%CT + 2%C) | 210 | 54.07 | 15.07 | 15.20 | 3743.38 | 49.46 | 47.72 |
| H-7 | | 210 | 54.07 | 15.10 | 15.20 | 3660.78 | 48.23 | |
| H-9 | | 210 | 54.07 | 15.07 | 15.20 | 3443.58 | 45.48 | |

Fuente. Propio del autor.

Tabla 63.*Resultado de resist. a la flexión 8%(3%CT+2%C)-28 días*

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F ^c (kg/cm ²) | Longitud espécimen (cm) | Ancho espécimen (cm) | Altura espécimen (cm) | C. max. (kg) | Mr obt. (kg/cm ²) | Mr promed. (kg/cm ²) |
|--------|--|--------------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------|----------------------------------|
| I-7 | 8% (5%CT + 3%C) | 210 | 54.17 | 15.17 | 15.07 | 4170.64 | 55.68 | 51.97 |
| I-8 | | 210 | 54.17 | 15.17 | 15.07 | 3615.91 | 48.33 | |
| I-9 | | 210 | 54.17 | 15.17 | 15.07 | 3881.04 | 51.90 | |

Fuente. Propio del autor.

Tabla 64.*Resultado de resist. a la flexión 11%(7%CT+4%C)-28 días*

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F ^c (kg/cm ²) | Longitud espécimen (cm) | Ancho espécimen (cm) | Altura espécimen (cm) | C. max. (kg) | Mr obt. (kg/cm ²) | Mr promed. (kg/cm ²) |
|--------|--|--------------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------|----------------------------------|
| K-7 | 11% (7%CT + 4%C) | 210 | 54.13 | 15.10 | 15.30 | 3861.66 | 51.60 | 49.59 |
| K-8 | | 210 | 54.20 | 15.10 | 15.17 | 3551.67 | 47.01 | |
| K-9 | | 210 | 54.17 | 15.10 | 15.20 | 3790.28 | 50.17 | |

Fuente. Propio del autor.

Tabla 65.*Resultado de resist. a la flexión 14%(9%CT+5%C)-28 días*

| Código | Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | F ^c (kg/cm ²) | Longitud espécimen (cm) | Ancho espécimen (cm) | Altura espécimen (cm) | C. max. (kg) | Mr obt. (kg/cm ²) | Mr promed. (kg/cm ²) |
|--------|--|--------------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------|----------------------------------|
| J-7 | 14% (9%CT + 5%C) | 210 | 54.17 | 15.03 | 15.20 | 2959.22 | 39.16 | 43.41 |
| J-8 | | 210 | 54.20 | 15.00 | 15.20 | 3351.81 | 44.46 | |
| J-9 | | 210 | 54.17 | 15.00 | 15.17 | 3494.57 | 46.60 | |

Fuente: Propio del autor.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados del tratamiento y análisis de la información

4.1.1 Estudios previos

4.1.1.1 Obtención de la totora reciclada

La recolección de las totoras recicladas se efectuó en la localidad provincial y departamental de Junín exactamente alrededor del lago Junín. Todo el proceso de extracción se realizó de la limpieza del lago Junín de las totoras envejecidas por el tiempo.

Plano de ubicación del lugar de extracción (Ver Anexo N°19).

4.1.1.2 Condiciones de almacenaje de la totora reciclada

Para un adecuado almacenamiento de la totora reciclada, se secó expuesto al sol, posterior a esto, se almacenó en un ambiente ventilado para proteger a este material contra la humedad, ello para evitar la formación de hongos moho y su deterioro. Al finalizar este proceso, se almacenó en contenedores herméticos.

4.1.1.3 Obtención de las cenizas de totora calcinada

La totora reciclada secada en condiciones óptimas se llevó a pre calcinar de forma artesanal para reducir su volumen, al concluir este proceso, se dejó enfriar las cenizas pre calcinadas. Posteriormente, fueron introducidas al equipo denominado mufla para completar su calcinación a una temperatura de 600°C como manifiesta Neville (1999), que a temperaturas entre 500°C y 700°C la combustión de estos materiales adquiere características cementantes como consecuencia de su alta concentración de sílice.

4.1.1.4 Condiciones de almacenaje de la ceniza totora reciclada calcinada

El almacenamiento de estas puzolanas fue en contenedores herméticos para evitar que ingrese la humedad y otros agentes contaminantes que puedan alterar su composición.

4.1.2 Estudios de laboratorio

- Para el desarrollo de la granulometría se utilizó la NTP 400.012
- En la prueba de absorción y gravedad específica de agregados finos se utilizó NTP 400.022
- Se ejecutó el análisis de humedad en los agregados conforme al protocolo prescrito por la NTP 339.127.
- En la prueba de absorción y gravedad específica para los agregados gruesos se utilizó NTP 400.021.
- Para el ensayo de compresión se usó la NTP 339.034 como guía elemental.
- Para la permeabilidad del concreto se empleó la NTC-4483
- En el ensayo de flexión se empleó la NTP 339.078

- En el ensayo de velocidad de absorción se usó la NTP 339.232

4.2 Análisis de la información

4.2.1 Estimación de en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la absorción del concreto

- Se realizó a los agregados pruebas que se verifiquen con los estándares de calidad, así ser válido su uso para elaboración de concreto.
- Mediante el análisis de los agregados, cenizas de totora reciclada y cal, se obtuvo la información requerida para proceder con la formulación precisa del respectivo diseño de mezcla.
- Por medio del correspondiente diseño de mezcla, fueron calculados los componentes en base a las dosificaciones propuestas.
- Posteriormente, se realizó el vaciado y fabricación de especímenes cilíndricos conforme a sus respectivas dosificaciones.
- Se consideró el curado de las probetas a los 28 días, de esta forma se efectuó el cálculo de absorción en las respectivas dosificaciones propuestas de concreto.

Tabla 66

Actividades para ensayo de absorción del concreto

| N° | ACTIVIDAD | UND. | CANT. | SEM 1 | SEM 2 | SEM 3 | SEM 4 | SEM 5 | SEM 6 |
|----|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | Prueba de control de calidad, caracterización de agregados, ceniza de totora y cal. | Gbl | 1 | ■ | | | | | |
| 2 | Diseño de mezcla de concreto y cálculo de las sustituciones. | Und. | 1 | | ■ | | | | |
| 3 | Vaciado y elaboración de las probetas cilíndricas. | Und. | 15 | | ■ | | | | |
| 4 | Ensayo de absorción | Und. | 15 | | | | | | ■ |

Fuente. Propio del autor

4.2.2 Cuantificación de en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la permeabilidad del concreto.

- Se realizó a los agregados pruebas que se verifiquen con los estándares de calidad, así ser válido su uso para elaboración de concreto.
- Mediante el análisis de los agregados, cenizas de totora reciclada y cal, se obtuvo la información requerida para proceder con la formulación precisa del respectivo diseño de mezcla.
- Por medio del correspondiente diseño de mezcla, fueron calculados los componentes en base a las dosificaciones propuestas.

- Posteriormente, se realizó el vaciado y fabricación de especímenes cilíndricos conforme a sus respectivas dosificaciones.
- Se consideró el curado de las probetas a los 28 días, de esta forma se efectuó el cálculo de permeabilidad en las respectivas dosificaciones propuestas de concreto.

Tabla 67

Actividades para ensayo de permeabilidad del concreto

| N° | ACTIVIDAD | UND. | CANT. | SEM 1 | SEM 2 | SEM 3 | SEM 4 | SEM 5 | SEM 6 |
|----|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | Prueba de control de calidad, caracterización de agregados, ceniza de totora y cal. | Gbl | 1 | ■ | | | | | |
| 2 | Diseño de mezcla de concreto y cálculo de las sustituciones. | Und. | 1 | | ■ | | | | |
| 3 | Vaciado y elaboración de las probetas cilíndricas. | Und. | 15 | | ■ | | | | |
| 4 | Ensayo de permeabilidad | Und. | 15 | | | | | | ■ |

Fuente. Propio del autor

4.2.3 Análisis de en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la resistencia a la compresión del concreto.

- Se realizó a los agregados pruebas que se verifiquen con los estándares de calidad, así ser válido su uso para elaboración de concreto.
- Mediante el análisis de los agregados, cenizas de totora reciclada y cal, se obtuvo la información requerida para proceder con la formulación precisa del respectivo diseño de mezcla.
- Por medio del correspondiente diseño de mezcla, fueron calculados los componentes en base a las dosificaciones propuestas.
- Posteriormente, se realizó el vaciado y fabricación de especímenes cilíndricos conforme a sus respectivas dosificaciones.
- Se consideró el curado de las probetas a los 28 días, de esta forma se efectuó el cálculo de compresión en las respectivas dosificaciones propuestas de concreto.

Tabla 68

Actividades para la prueba de resist. a la compresión del concreto

| N° | ACTIVIDAD | UND. | CANT. | SEM 1 | SEM 2 | SEM 3 | SEM 4 | SEM 5 | SEM 6 |
|----|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | Prueba de control de calidad, caracterización de agregados, ceniza de totora y cal. | Gbl | 1 | ■ | | | | | |
| 2 | Diseño de mezcla de concreto y cálculo de las sustituciones. | Und. | 1 | | ■ | | | | |
| 3 | Vaciado y elaboración de las probetas cilíndricas. | Und. | 15 | | ■ | | | | |
| 4 | Ensayo de resistencia a la compresión | Und. | 15 | | | ■ | ■ | | ■ |

Fuente. Propio del autor

4.2.4 Cálculo de en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la resistencia a la flexión del concreto.

- Se realizó a los agregados pruebas que se verifiquen con los estándares de calidad, así ser válido su uso para elaboración de concreto.
- Mediante el análisis de los agregados, cenizas de totora reciclada y cal, se obtuvo la información requerida para proceder con la formulación precisa del respectivo diseño de mezcla.
- Por medio del correspondiente diseño de mezcla, fueron calculados los componentes en base a las dosificaciones propuestas.
- Posteriormente, se realizó el vaciado y fabricación de especímenes conforme a sus respectivas dosificaciones.
- Se consideró el curado de las probetas a los 28 días, de esta forma se efectuó el cálculo de flexión en las respectivas dosificaciones propuestas de concreto.

Tabla 69

Actividades para la resist. a la flexión del concreto

| N° | ACTIVIDAD | UND. | CANT. | SEM 1 | SEM 2 | SEM 3 | SEM 4 | SEM 5 | SEM 6 |
|----|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | Prueba de control de calidad, caracterización de agregados, ceniza de totora y cal. | Gbl | 1 | ■ | | | | | |
| 2 | Diseño de mezcla de concreto y cálculo de las sustituciones. | Und. | 1 | | ■ | | | | |
| 3 | Vaciado y elaboración de vigas. | Und. | 15 | | ■ | | | | |
| 4 | Ensayo de resistencia a la flexión | Und. | 15 | | | ■ | ■ | | ■ |

4.3 Resultados de la investigación

4.3.1 Resultado de la estimación de en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la absorción del concreto en zonas andinas, Junín 2023.

Mediante los procesos descritos anteriormente y con la guía de la norma NTP 339.232, se obtuvo los resultados mostrados a continuación para la absorción en dosis al 0%, 5%, 8%, 11% y 14% de ceniza de totora reciclada y cal.

Tabla 70

Resultados promedios de la absorción sustituida porcentualmente con ceniza de totora reciclada y cal

| Edad | F'c (Kg/cm ²) | Absorción (%) | | | | |
|---------|------------------------------|---------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| | | Concreto 0% | 5% (3%CT + 2%C) | 8% (5%CT + 3%C) | 11% (7%CT + 4%C) | 14% (9%CT + 5%C) |
| 28 días | 210 | 5.37% | 6.50% | 7.07% | 7.30% | 8.01% |

Fuente. Propio del autor

Tabla 71

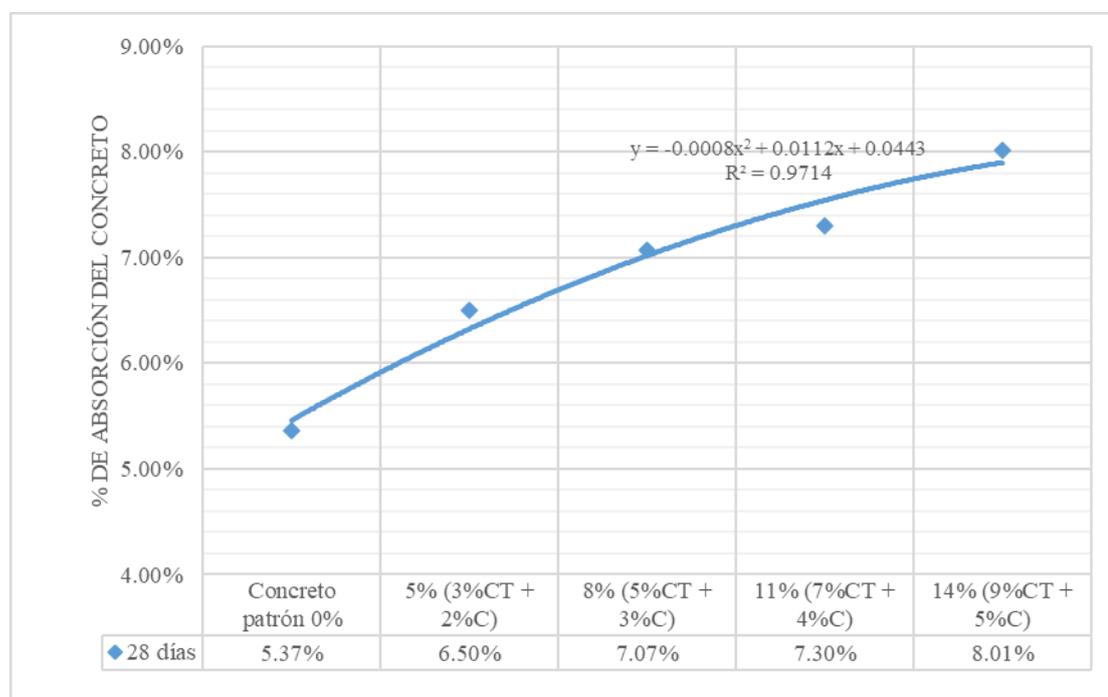
Variación de absorción con sustitución de ceniza de totora reciclada y cal con respecto a la muestra 0% expresada en porcentajes

| Edad | Porcentaje de absorción del concreto | | | | |
|---------|--------------------------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| | Concreto patrón 0% | 5% (3%CT +2%C) | 8% (5%CT +3%C) | 11% (7%CT +4%C) | 14% (9%CT +5%C) |
| 28 días | 5.37 | 6.50 | 7.07 | 7.30 | 8.01 |
| | Grado de porcentajes (%) | | | | |
| | 0.00% | 21.12% | 31.68% | 36.09% | 49.25% |

Fuente. Propio del autor

Figura 7

Comportamiento del porcentaje de absorción con muestra patrón y dosis del 5% 8%, 11%, 14%



Interpretación:

Se evidencia según tabla 71 y figura 7, que el resultado de absorción con ceniza de totora reciclada y cal, varía desde 5.37%, 6.50%, 7.07%, 7.30% y 8.01% para dosificaciones de ceniza de totora reciclada y cal de 0.0%, 5%, 8%, 11% y 14% respectivamente. El menor porcentaje de absorción alcanzado fue 5.37%, con un rango de variación de $\pm 0.1\%$ para el concreto patrón 0%. Para incrementos mayores a la mezcla patrón, la absorción del concreto tiende a incrementar.

4.3.2 Resultados en la cuantificación de en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la permeabilidad del concreto en zonas andinas, Junín 2023.

A través de los procesos descritos anteriormente y con la guía de la NTC-4483, se obtuvo las cifras mostradas a continuación para la permeabilidad en dosis de 0%, 5%, 8%, 11% y 14% de ceniza de totora reciclada y cal.

Tabla 72

Resultados de la permeabilidad con ceniza de totora reciclada y cal

| Edad | F _c (Kg/cm ²) | Tipo | Permeabilidad del concreto (m/s - mm) | | | | |
|---------|---|-------------------------------|--|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| | | | Concreto patrón 0% | 5% (3%CT + 2%C) | 8% (5%CT + 3%C) | 11% (7%CT + 4%C) | 14% (9%CT + 5%C) |
| 28 días | 210 | Coefficiente de Permeabilidad | 8.77E-11 | 1.46E-11 | 3.71E-11 | 6.95E-11 | 1.16E-10 |
| | 210 | Profundidad de penetración | 80.83 | 32.97 | 52.98 | 68.60 | 97.20 |

Fuente. Propio del autor

Tabla 73

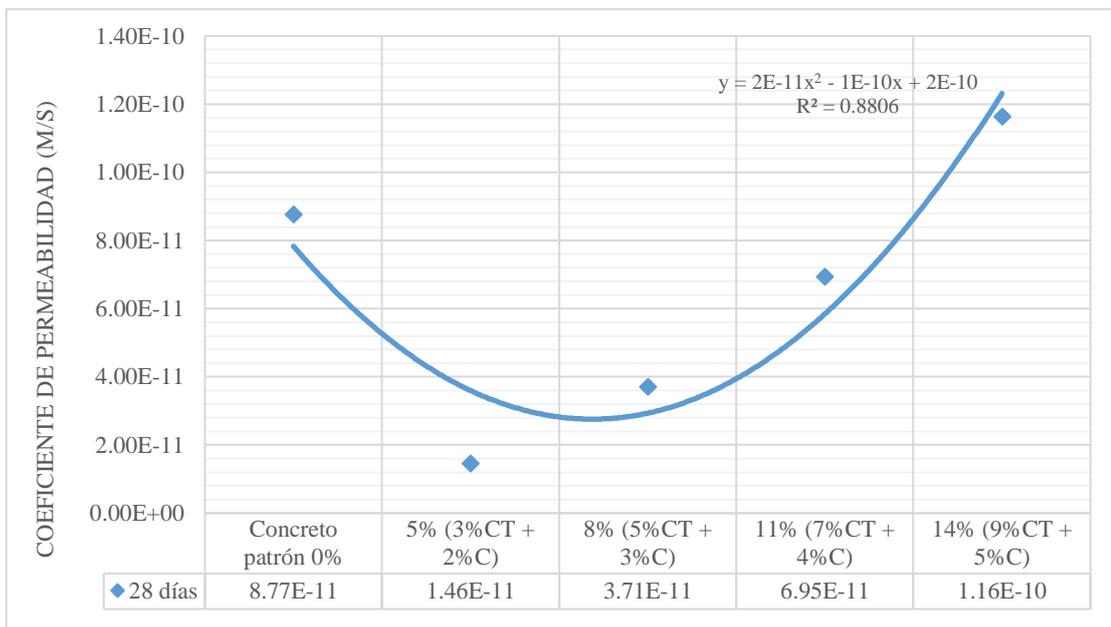
Variación de permeabilidad con sustitución de ceniza de totora reciclada y cal con respecto a la muestra 0% expresada en porcentajes

| Diseño | Ensayo de permeabilidad (m/s - mm) | | | | |
|-------------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| | Concreto patrón 0% | 5% (3%CT + 2%C) | 8% (5%CT + 3%C) | 11% (7%CT + 4%C) | 14% (9%CT + 5%C) |
| Coefficiente de Permeabilidad | 8.773E-11 | 1.46E-11 | 3.71E-11 | 6.95E-11 | 1.16E-10 |
| | Grado de porcentaje (%) | | | | |
| | 0.00% | -83.36% | -57.71% | -20.82% | 32.60% |
| Profundidad de Penetración | 80.83 | 32.97 | 52.98 | 68.60 | 97.20 |
| | Grado de porcentaje (%) | | | | |
| | 0.00% | -59.21% | -34.46% | -15.13% | 20.26% |

Fuente. Propio del autor

Figura 8.

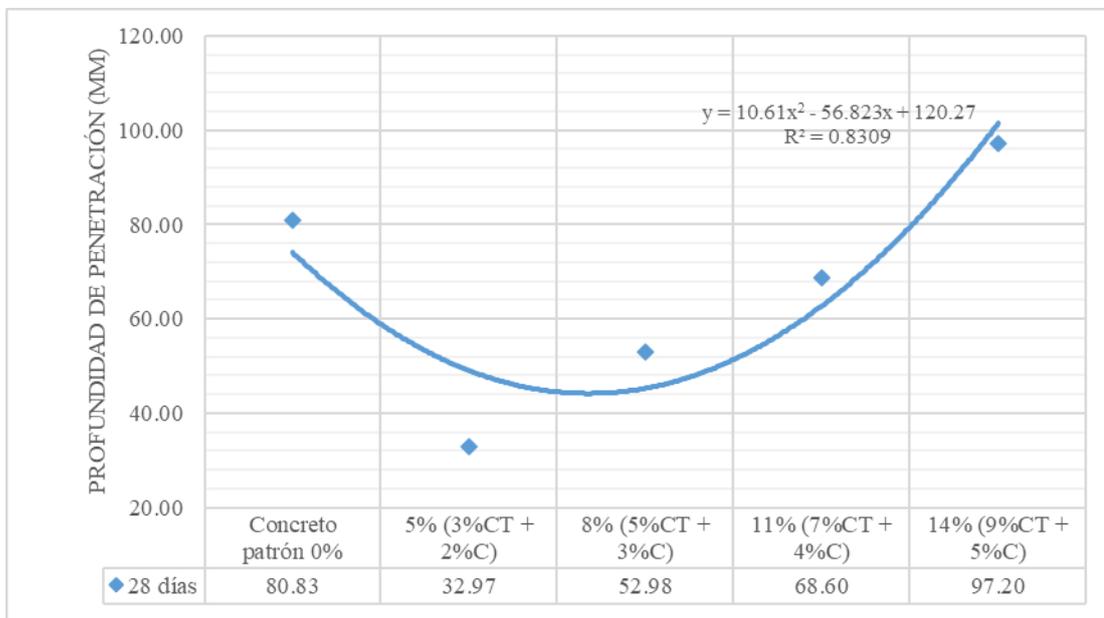
Tendencia de curva de los coeficientes de permeabilidad con concreto patrón y dosis del 5%, 8%, 11%, 14%



Fuente. Propio del autor

Figura 9.

Comportamiento de profundidad de penetración de permeabilidad con concreto patrón y dosis del 5%, 8%, 11%, 14%



Fuente. Propio del autor

Interpretación de coeficiente de permeabilidad:

Según la tabla 72 y la figura 8, la permeabilidad expresada en el coeficiente con reemplazo de ceniza de totora reciclada y cal, varía desde 8.77E-11 m/s, 1.46E-11 m/s, 3.71E-11 m/s, 6.95E-11 m/s y 1.16E-10 m/s, para sustituciones de ceniza de totora reciclada y cal de 0.0%, 5%, 8%, 11% y 14%, respectivamente; el menor coeficiente de permeabilidad del concreto alcanzado fue 1.46E-11m/s, con un rango de variación de $\pm 0.08E-11m/s$ para una sustitución del 5%. Para incrementos mayores a estas dosificaciones, su coeficiente de permeabilidad tiene la tendencia de incrementar.

Interpretación sobre la profundidad de penetración de permeabilidad:

Se evidencia en la tabla 72 y la figura 9, la permeabilidad expresada en profundidad de penetración con reemplazo de ceniza de totora reciclada y cal, varía desde 80.83 mm, 32.97 mm, 52.98 mm, 68.60 mm y 97.20 mm, para sustituciones de ceniza de totora reciclada y cal de 0.0%, 5%, 8%, 11% y 14% respectivamente; la menor profundidad de penetración del concreto alcanzado fue 32.97 mm con variación ± 0.92 mm para una sustitución del 5%. Para incrementos mayores a estas dosificaciones, la profundidad de penetración de tiende a incrementar.

4.3.3 Resultados del análisis de en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la resistencia a la compresión del concreto en zonas andinas, Junín 2023.

De acuerdo con los procesos descritos anteriormente y con la guía de la NTP 339.034, se obtuvo los resultados mostrados a continuación para la compresión en las mezclas con dosis al 0%, 5%, 8%, 11% y 14% con aditamento de ceniza de totora reciclada y cal.

Tabla 74

Resist. a la compresión promedio sustituida porcentualmente por ceniza de totora reciclada y cal

| Edad | F'c | Resist. compresión prom. (kg/cm ²) | | | | |
|---------|-----|---|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| | | 0.0% | 5% (3%CT +2%C) | 8% (5%CT +3%C) | 11% (7%CT +4%C) | 14% (9%CT +5%C) |
| 7 días | 210 | 212.67 | 249.50 | 234.37 | 216.43 | 187.33 |
| 14 días | 210 | 230.63 | 301.67 | 277.33 | 249.03 | 221.30 |
| 28 días | 210 | 243.07 | 322.33 | 330.10 | 296.90 | 268.13 |

Fuente. Propio del autor

Tabla 75

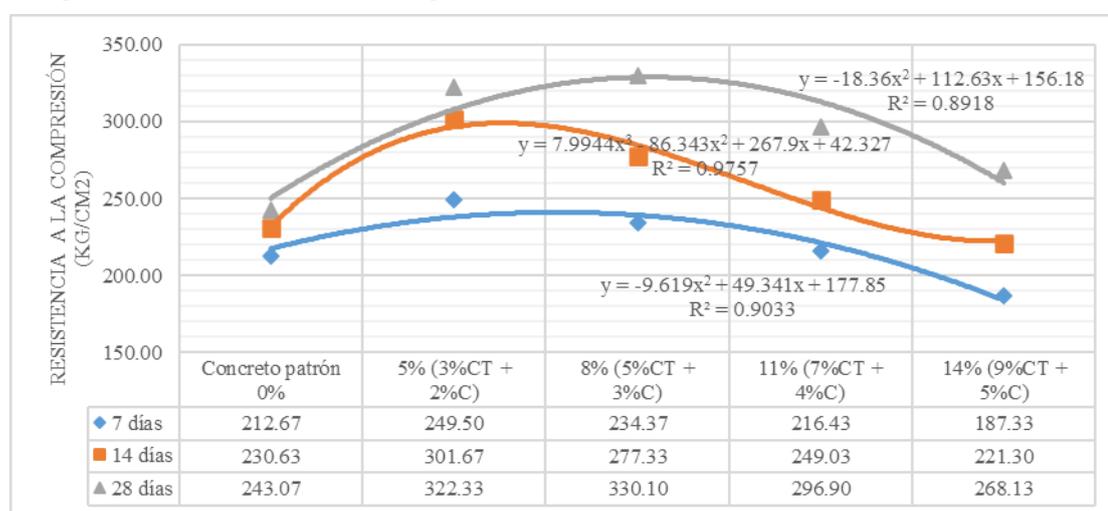
Variabilidad en resist. compresión para sustituciones con ceniza de totora reciclada y cal con respecto a la muestra 0% expresada en porcentajes

| Edad | Resist. a la compresión | | | | |
|---------|--------------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| | 0.0% | 5% (3%CT +2%C) | 8% (5%CT +3%C) | 11% (7%CT +4%C) | 14% (9%CT +5%C) |
| 28 días | 243.07 | 322.33 | 330.10 | 296.90 | 268.13 |
| | Grado de porcentajes (%) | | | | |
| | 0.00% | 32.61% | 35.81% | 22.15% | 10.31% |

Fuente. Propio del autor

Figura 10.

Comportamiento de resist. a la compresión con dosis de 0%, 5%, 8%, 11%, 14%.



Interpretación:

Se evidencia según tabla 74 y la figura 10, que los hallazgos de la compresión con ceniza de totora reciclada y cal oscila entre 243.07 kg/cm², 322.33 kg/cm², 330.010 kg/cm², 296.90 kg/cm² y 268.13 kg/cm² en las dosis de ceniza de totora reciclada y cal de 0.0%, 5%, 8%, 11% y 14% respectivamente; el mayor valor encontrado fue 330.10kg/cm² con una variación de ± 5.4 kg/cm² para un 8% de dosis de cal en conjunto con cenizas de totora reciclada. La resistencia a la compresión para incrementos mayores a estas dosificaciones tiende a reducir.

4.3.4 Resultados del cálculo de en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la resistencia a la flexión del concreto en zonas andinas, Junín 2023.

Siguiendo los procesos descritos anteriormente y con la guía de la NTP 339.078, se obtuvo los valores mostrados a continuación para la flexión en las mezclas con dosis al 0%, 5%, 8%, 11% y 14% con aditamento de ceniza de totora reciclada y cal.

Tabla 76

Resist. promedio de la flexión reemplazada porcentualmente por ceniza de totora reciclada y cal

| Edad | F'c (kg/cm ²) | Resist. a flexión prom. (kg/cm ²) | | | | |
|---------|------------------------------|--|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| | | 0.0% | 5% (3%CT + 2%C) | 8% (5%CT + 3%C) | 11% (7%CT + 4%C) | 14% (9%CT + 5%C) |
| 7 días | 210 | 41.84 | 41.20 | 45.44 | 44.15 | 41.09 |
| 14 días | 210 | 44.02 | 45.79 | 46.57 | 48.30 | 42.08 |
| 28 días | 210 | 44.94 | 47.72 | 51.97 | 49.59 | 43.41 |

Fuente. Propio del autor

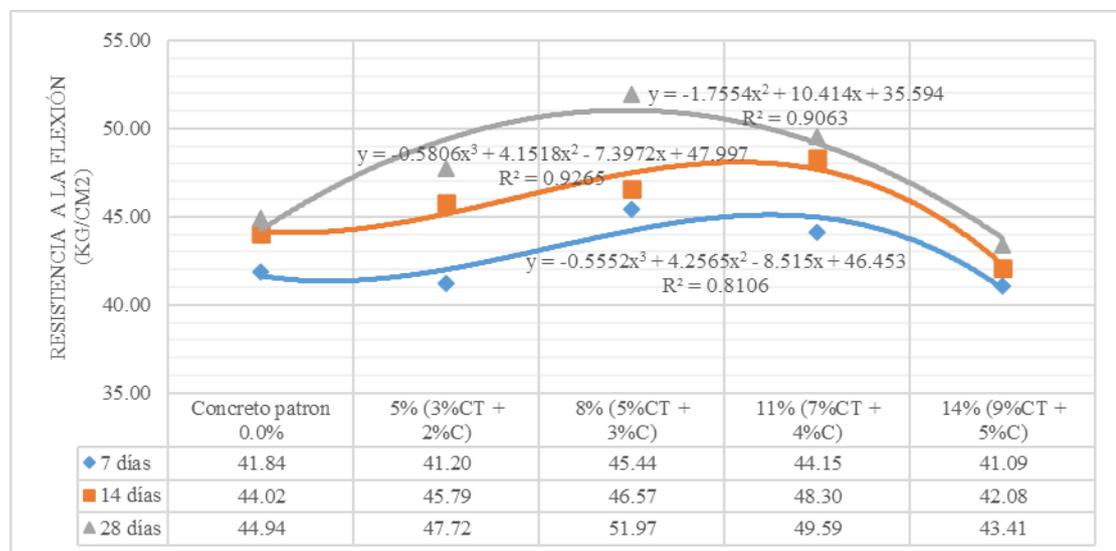
Tabla 77

Variación de resist. a flexión mediante sustitución por ceniza de totora reciclada y cal respecto a la muestra 0% expresada en porcentajes

| Edad | Resist. a la flexión | | | | |
|---------|--------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| | 0.0% | 5% (3%CT + 2%C) | 8% (5%CT + 3%C) | 11% (7%CT + 4%C) | 14% (9%CT + 5%C) |
| | 44.94 | 47.72 | 51.97 | 49.59 | 43.41 |
| 28 días | Grado de porcentajes (%) | | | | |
| | 0.00% | 6.20% | 15.66% | 10.36% | -3.40% |

Figura 11

Comportamiento de la flexión con dosis de 0%, 5%, 8%, 11%, 14%



Fuente. Propia

Interpretación:

Se evidencia según la tabla 76 y la figura 11, que los hallazgos de la flexión con ceniza de totora reciclada y cal, varía desde 44.94 kg/cm², 47.72 kg/cm², 51.97 kg/cm², 49.59 kg/cm² y 43.41 kg/cm² para dosificaciones de ceniza de totora reciclada y cal de 0.0%, 5%, 8%, 11% y 14%,

respectivamente; el valor mayor fue de 51.97 kg/cm² con la variación de ± 3.20 kg/cm² con 8% de dosis de cal en conjunto con cenizas de totora reciclada. Estas resistencias a flexión para incrementos mayores a estas dosificaciones, tiende a decrecer.

4.4 Prueba de hipótesis

4.4.1 Prueba estadística para la absorción del concreto

Los datos fueron analizados empleando el software IBM SPSS Statistics 26, con el propósito de verificar la normalidad y homogeneidad de varianzas del ensayo de absorción del concreto utilizando los resultados conseguidos en las fichas utilizadas durante las pruebas llevadas a cabo en el laboratorio para la recolección de datos.

Ho: la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% no influyen significativamente en la absorción del concreto en zonas andinas, Junín 2023.

H1: la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen significativamente en la absorción del concreto en zonas andinas, Junín 2023.

Tabla 78

Prueba de Normalidad de la absorción

| Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | Shapiro-Wilk | | |
|--|--------------|----|-------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| 0% | 0.997 | 3 | 0.890 |
| 5% | 1.000 | 3 | 1.000 |
| 8% | 0.912 | 3 | 0.424 |
| 11% | 0.974 | 3 | 0.688 |
| 14% | 1.000 | 3 | 1.000 |

De acuerdo con los datos de la tabla 78, se advierte según los resultados que los niveles de significancia superan el 0.05, lo cual sugiere que la distribución que presentan los datos de la prueba de normalidad es estadísticamente normal.

Tabla 79

Análisis estadístico de la absorción

| Absorción del Concreto (%) | N | Med. | Desv. | Desv. Error | 95% interv. de conf. para Med. | | Mín. | Máx. |
|----------------------------|----|--------|---------|-------------|--------------------------------|---------|------|------|
| | | | | | L. inf. | L. sup. | | |
| 0% | 3 | 5.3667 | 0.10017 | 0.05783 | 5.1178 | 5.6155 | 5.27 | 5.47 |
| 5% | 3 | 6.5000 | 0.09000 | 0.05196 | 6.2764 | 6.7236 | 6.41 | 6.59 |
| 8% | 3 | 7.0667 | 0.06807 | 0.03930 | 6.8976 | 7.2358 | 6.99 | 7.12 |
| 11% | 3 | 7.3033 | 0.14189 | 0.08192 | 6.9509 | 7.6558 | 7.15 | 7.43 |
| 14% | 3 | 8.0100 | 0.10000 | 0.05774 | 7.7616 | 8.2584 | 7.91 | 8.11 |
| Total | 15 | 6.8493 | 0.92073 | 0.23773 | 6.3395 | 7.3592 | 5.27 | 8.11 |

Fuente. Propio del autor

De acuerdo con los datos promedio de la tabla 79, se observa que el concreto patrón exhibe un menor porcentaje de absorción en comparación con otras formulaciones de concreto.

Tabla 80

Prueba ANOVA de absorción

| | Sum. de cuadr. | gl | Med. Cuadrát. | F | Sig. |
|------------------------|----------------|----|---------------|---------|----------|
| Entre grup. | 11.762 | 4 | 2.941 | 277.942 | 3.35E-10 |
| Dentro de grup. | 0.106 | 10 | 0.011 | | |
| Total | 11.868 | 14 | | | |

Fuente. Propio del autor

De acuerdo a los resultados de la tabla 80, donde se establece un nivel de significancia de $\alpha=0.05$, se constata que el p-valor calculado es menor que este umbral crítico. En consecuencia, se procede a rechazar la hipótesis nula (H_0), que sostiene que la inclusión de cenizas de totora reciclada y cal no afecta la absorción, y se procede con la aceptación de la hipótesis alternativa (H_1), indicando que sí hay una influencia significativa. Por lo tanto, se concluye que la utilización de estos materiales en proporciones del 5%, 8%, 11% y 14%, incide de manera estadísticamente relevante en la absorción.

Tabla 81

Prueba de TUKEY de absorción

| (I)% Sustitución del concreto | (J) % Dosis de ceniza de totora y cal | Dif. de med. (I-J) | Desv. Error | Sig. | Interv. de conf. - 95% | |
|-------------------------------------|---|--------------------------|----------------|----------|------------------------|------------|
| | | | | | L. inf. | L. sup. |
| 0% | 5% | -1.13333 | 0.08398 | 7.54E-07 | -1.40973 | -0.85693 |
| | 8% | -1.70000 | 0.08398 | 1.51E-08 | -1.97640 | -1.42360 |
| | 11% | -1.93667 | 0.08398 | 4.21E-09 | -2.21307 | -1.66027 |
| | 14% | -2.64333 | 0.08398 | 1.97E-10 | -2.91973 | -2.36693 |
| 5% | 0% | 1.13333 | 0.08398 | 7.54E-07 | 0.85693 | 1.40973 |
| | 8% | -0.56667 | 0.08398 | 3.77E-04 | -0.84307 | -0.29027 |
| | 11% | -0.80333 | 0.08398 | 1.84E-05 | -1.07973 | -0.52693 |
| | 14% | -1.51000 | 0.08398 | 4.79E-08 | -1.78640 | -1.23360 |
| 8% | 0% | 1.70000 | 0.08398 | 1.51E-08 | 1.42360 | 1.97640 |
| | 5% | 0.56667 | 0.08398 | 3.77E-04 | 0.29027 | 0.84307 |
| | 11% | -0.23667 | 0.08398 | 0.103583 | -0.51307 | 0.03973 |
| | 14% | -0.94333 | 0.08398 | 4.22E-06 | -1.21973 | -0.66693 |
| 11% | 0% | 1.93667 | 0.08398 | 4.21E-09 | 1.66027 | 2.21307 |
| | 5% | 0.80333 | 0.08398 | 1.84E-05 | 0.52693 | 1.07973 |
| | 8% | 0.23667 | 0.08398 | 0.103583 | -0.03973 | 0.51307 |
| | 14% | -0.70667 | 0.08398 | 5.76E-05 | -0.98307 | -0.43027 |
| 14% | 0% | 2.64333 | 0.08398 | 1.97E-10 | 2.36693 | 2.91973 |
| | 5% | 1.51000 | 0.08398 | 4.79E-08 | 1.23360 | 1.78640 |
| | 8% | 0.94333 | 0.08398 | 4.22E-06 | 0.66693 | 1.21973 |
| | 11% | 0.70667 | 0.08398 | 5.76E-05 | 0.43027 | 0.98307 |

Fuente. Propio del autor

La tabla 81, evidencia que la variación es significativa entre las comparativas realizadas, excepto la combinación 8%-11%, ya que, el $p\text{-valor} > 0.05$ donde no existe variación significativa.

Tabla 82

Subconjuntos de Tukey para el ensayo de absorción del concreto

| Dosificación del concreto al (0%, 5%, 8%, 11% y 14%) | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | | |
|--|---|------------------------------|--------|--------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 0% | 3 | 5.3667 | | | |
| 5% | 3 | | 6.5000 | | |
| 8% | 3 | | | 7.0667 | |
| 11% | 3 | | | 7.3033 | |
| 14% | 3 | | | | 8.0100 |
| Sig. | | 1.000 | 1.000 | 0.104 | 1.000 |

Fuente. Propio del autor

La tabla 82, indica que en el concreto patrón 0% es el que presenta menor porcentaje de absorción, de igual manera se constata que no existe significativa variación con respecto a las dosificaciones entre el 8% y 11%.

4.4.2 Prueba estadística para la permeabilidad del concreto

Los datos fueron analizados empleando el software IBM SPSS Statistics 26, con el propósito de verificar la normalidad y homogeneidad de varianzas del ensayo de permeabilidad del concreto, utilizando los resultados conseguidos en las fichas de utilizadas durante las pruebas llevadas a cabo en el laboratorio para la recolección de datos.

Ho: la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% no influyen significativamente en la permeabilidad del concreto en zonas andinas, Junín 2023.

H1: la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen significativamente en la permeabilidad del concreto en zonas andinas, Junín 2023.

Tabla 83

Prueba de Normalidad de la permeabilidad

| Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | Shapiro-Wilk | | |
|--|--------------|----|-------|
| | Estadíst. | gl | Sig. |
| 0% | 0.951 | 3 | 0.574 |
| 5% | 0.783 | 3 | 0.073 |
| 8% | 0.947 | 3 | 0.557 |
| 11% | 0.984 | 3 | 0.756 |
| 14% | 0.871 | 3 | 0.298 |

Fuente. Propio del autor

De acuerdo con los datos de la tabla 83, se advierte según los resultados que los niveles de significancia superan el 0.05, lo cual sugiere que la distribución que presentan los datos de la prueba de normalidad es estadísticamente normal.

Tabla 84

Análisis estadístico de la permeabilidad

| Coeficiente de permeabilidad (m/s) | N | Med. | Desv. | Desv. Error | 95% del interv. de conf. med. | | Mín. | Máx. |
|------------------------------------|----|----------|----------|-------------|-------------------------------|-------------|----------|----------|
| | | | | | Límite inf. | Límite sup. | | |
| 0% | 3 | 8.77E-11 | 2.87E-12 | 1.66E-12 | 8.06E-11 | 9.49E-11 | 8.53E-11 | 9.09E-11 |
| 5% | 3 | 1.46E-11 | 1.30E-12 | 7.51E-13 | 1.14E-11 | 1.78E-11 | 1.38E-11 | 1.61E-11 |
| 8% | 3 | 3.71E-11 | 2.26E-12 | 1.31E-12 | 3.15E-11 | 4.27E-11 | 3.46E-11 | 3.90E-11 |
| 11% | 3 | 6.95E-11 | 4.54E-12 | 2.62E-12 | 5.82E-11 | 8.07E-11 | 6.53E-11 | 7.43E-11 |
| 14% | 3 | 1.16E-10 | 3.21E-12 | 1.86E-12 | 1.08E-10 | 1.24E-10 | 1.14E-10 | 1.20E-10 |
| Total | 15 | 6.50E-11 | 3.74E-11 | 9.65E-12 | 4.43E-11 | 8.57E-11 | 1.38E-11 | 1.20E-10 |

Fuente. Propio del autor

De acuerdo con los datos promedio de la tabla 84, se observa que el concreto con sustitución porcentual al 5% de ceniza de totora reciclada y cal exhibe un menor porcentaje de permeabilidad en comparación con otras formulaciones de concreto.

Tabla 85

Prueba ANOVA de permeabilidad

| | Sum. de cuad. | gl | Med. Cuadrat. | F | Sig. |
|------------------------|---------------|----|---------------|---------|----------|
| Entre grup. | 1.95E-20 | 4 | 4.87E-21 | 529.571 | 1.37E-11 |
| Dentro de grup. | 9.19E-23 | 10 | 9.19E-24 | | |
| Total | 1.96E-20 | 14 | | | |

Fuente. Propio del autor

De acuerdo a los resultados de la tabla 85, donde se establece un nivel de significancia de $\alpha=0.05$, se constata que el p-valor calculado es menor que este umbral crítico. En consecuencia, se procede a rechazar la hipótesis nula (H_0), que sostiene que la inclusión de cenizas de totora reciclada y cal no afecta la permeabilidad, y se procede con la aceptación de la hipótesis alternativa (H_1), indicando que sí hay una influencia significativa. Por lo tanto, se concluye que la utilización de estos materiales en proporciones del 5%, 8%, 11% y 14%, incide de manera estadísticamente relevante en la permeabilidad.

Tabla 86*Prueba TUKEY de permeabilidad*

| (I)% Sustitución de concreto | (J) % dosis de ceniza de totora y cal | Dif. de med. (I-J) | Desv. Error | Sig. | Interv. de conf. - 95% | |
|------------------------------------|---|--------------------------|----------------|----------|------------------------|------------|
| | | | | | L. inf. | L. sup. |
| 0% | 5% | 7.31E-11 | 2.48E-12 | 3.68E-10 | 6.50E-11 | 8.13E-11 |
| | 8% | 5.06E-11 | 2.48E-12 | 1.36E-08 | 4.25E-11 | 5.88E-11 |
| | 11% | 1.83E-11 | 2.48E-12 | 1.79E-04 | 1.01E-11 | 2.64E-11 |
| | 14% | -2.86E-11 | 2.48E-12 | 3.25E-06 | -3.67E-11 | -2.05E-11 |
| 5% | 0% | -7.31E-11 | 2.48E-12 | 3.68E-10 | -8.13E-11 | -6.50E-11 |
| | 8% | -2.25E-11 | 2.48E-12 | 2.91E-05 | -3.06E-11 | -1.44E-11 |
| | 11% | -5.49E-11 | 2.48E-12 | 6.22E-09 | -6.30E-11 | -4.67E-11 |
| | 14% | -1.02E-10 | 2.48E-12 | 1.52E-11 | -1.10E-10 | -9.36E-11 |
| 8% | 0% | -5.06E-11 | 2.48E-12 | 1.36E-08 | -5.88E-11 | -4.25E-11 |
| | 5% | 2.25E-11 | 2.48E-12 | 2.91E-05 | 1.44E-11 | 3.06E-11 |
| | 11% | -3.24E-11 | 2.48E-12 | 1.02E-06 | -4.05E-11 | -2.42E-11 |
| | 14% | -7.92E-11 | 2.48E-12 | 1.67E-10 | -8.74E-11 | -7.11E-11 |
| 11% | 0% | -1.83E-11 | 2.48E-12 | 1.79E-04 | -2.64E-11 | -1.01E-11 |
| | 5% | 5.49E-11 | 2.48E-12 | 6.22E-09 | 4.67E-11 | 6.30E-11 |
| | 8% | 3.24E-11 | 2.48E-12 | 1.02E-06 | 2.42E-11 | 4.05E-11 |
| | 14% | -4.69E-11 | 2.48E-12 | 2.90E-08 | -5.50E-11 | -3.87E-11 |
| 14% | 0% | 2.86E-11 | 2.48E-12 | 3.25E-06 | 2.05E-11 | 3.67E-11 |
| | 5% | 1.02E-10 | 2.48E-12 | 1.52E-11 | 9.36E-11 | 1.10E-10 |
| | 8% | 7.92E-11 | 2.48E-12 | 1.67E-10 | 7.11E-11 | 8.74E-11 |
| | 11% | 4.69E-11 | 2.48E-12 | 2.90E-08 | 3.87E-11 | 5.50E-11 |

Fuente. Propio del autor

Se evidencia que según la tabla 86, existe variación significativa en todas las comparativas realizadas, ya que el p-valor < 0.05.

Tabla 87*Subconjuntos de Tukey para el ensayo de permeabilidad en el concreto*

| Dosificación del concreto al (0%, 5%, 8%, 11% y 14%) | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | | | |
|--|---|------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5% | 3 | 1.46E-11 | | | | |
| 8% | 3 | | 3.71E-11 | | | |
| 11% | 3 | | | 6.95E-11 | | |
| 0% | 3 | | | | 8.77E-11 | |
| 14% | 3 | | | | | 1.16E-10 |
| Sig. | | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente. Propio del autor

Conforme a lo expuesto en la tabla 87, existe evidencia para probar que al 5% (3% CT + 2% C) de ceniza de totora reciclada y cal como material de sustitución, conduce a una disminución en la permeabilidad del concreto.

4.4.3 Prueba estadística para la resistencia a la compresión

Los datos fueron analizados empleando el software IBM SPSS Statistics 26, con el propósito de verificar la normalidad y homogeneidad de varianzas del ensayo de la compresión del concreto utilizando los resultados conseguidos en las fichas de utilizadas durante las pruebas llevadas a cabo en el laboratorio para la recolección de datos.

Ho: la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% no influyen significativamente en la resistencia a la compresión del concreto en zonas andinas, Junín 2023.

H1: la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen significativamente en la resistencia a la compresión del concreto en zonas andinas, Junín 2023.

Tabla 88

Prueba de Normalidad de la resistencia a la compresión

| Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | Shapiro-Wilk | | |
|--|--------------|----|-------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| 0% | 0.964 | 3 | 0.637 |
| 5% | 1.000 | 3 | 0.982 |
| 8% | 0.820 | 3 | 0.163 |
| 11% | 0.822 | 3 | 0.169 |
| 14% | 0.999 | 3 | 0.937 |

Fuente. Propio del autor

De acuerdo con los datos de la tabla 88, se advierte según los resultados que los niveles de significancia superan el 0.05, lo cual sugiere que la distribución que presentan los datos de la prueba de normalidad es estadísticamente normal.

Tabla 89

Análisis estadístico de la resistencia a la compresión

| Resistencia a la compresión (kg/cm ²) | N | Media | Desv. Desviación | Desv. Error | 95% del intervalo de confianza para la media | | Mínimo | Máximo |
|---|----|----------|------------------|-------------|--|-------------|--------|--------|
| | | | | | Límite inf. | Límite sup. | | |
| 0% | 3 | 243.0667 | 0.76376 | 0.44096 | 241.1694 | 244.9640 | 242.40 | 243.90 |
| 5% | 3 | 322.3333 | 3.05014 | 1.76100 | 314.7564 | 329.9103 | 319.30 | 325.40 |
| 8% | 3 | 330.1000 | 4.69361 | 2.70986 | 318.4404 | 341.7596 | 327.00 | 335.50 |
| 11% | 3 | 296.9000 | 4.52106 | 2.61024 | 285.6691 | 308.1309 | 291.70 | 299.90 |
| 14% | 3 | 268.1333 | 4.35239 | 2.51286 | 257.3214 | 278.9453 | 263.70 | 272.40 |
| Total | 15 | 292.1067 | 34.03978 | 8.78903 | 273.2561 | 310.9573 | 242.40 | 335.50 |

Fuente. Propio del autor

De acuerdo con los datos promedio de la tabla 89, se observa que el concreto con sustitución porcentual al 8% de ceniza de totora reciclada y cal exhibe un mayor porcentaje de compresión en comparación con otras formulaciones de concreto.

Tabla 90

Prueba ANOVA de la resistencia a la compresión

| | Sum. de cuad. | gl | Med. cuadrat. | F | Sig. |
|------------------------|------------------|----|------------------|---------|----------|
| Entre grup. | 16079.289 | 4 | 4019.822 | 281.895 | 3.13E-10 |
| Dentro de grup. | 142.600 | 10 | 14.260 | | |
| Total | 16221.889 | 14 | | | |

De acuerdo a los resultados de la tabla 80, donde se establece un nivel de significancia de $\alpha=0.05$, se constata que el p-valor calculado es menor que este umbral crítico. En consecuencia, se procede a rechazar la hipótesis nula (H_0), que sostiene que la inclusión de cenizas de totora reciclada y cal no afecta la resistencia a la compresión, y se procede con la aceptación de la hipótesis alternativa (H_1), indicando que sí hay una influencia significativa. Por lo tanto, se concluye que la utilización de estos materiales en proporciones del 5%, 8%, 11% y 14%, incide de manera estadísticamente relevante en la resistencia a la compresión.

Tabla 91

Prueba TUKEY de resistencia a la compresión

| (I)% Sustitución del concreto | (J) % Dosis de ceniza de totora y cal | Dif. de medias (I-J) | Desv. Error | Sig. | Interv. de conf. - 95% | |
|-------------------------------------|---|-------------------------|-------------|----------|------------------------|------------|
| | | | | | L. inf. | L. sup. |
| 0% | 5% | -79.26667 | 3.08329 | 1.45E-09 | -89.4140 | -69.1193 |
| | 8% | -87.03333 | 3.08329 | 5.76E-10 | -97.1807 | -76.8860 |
| | 11% | -53.83333 | 3.08329 | 6.36E-08 | -63.9807 | -43.6860 |
| | 14% | -25.06667 | 3.08329 | 7.78E-05 | -35.2140 | -14.9193 |
| 5% | 0% | 79.26667 | 3.08329 | 1.45E-09 | 69.1193 | 89.4140 |
| | 8% | -7.76667 | 3.08329 | 0.161881 | -17.9140 | 2.3807 |
| | 11% | 25.43333 | 3.08329 | 6.85E-05 | 15.2860 | 35.5807 |
| | 14% | 54.20000 | 3.08329 | 5.96E-08 | 44.0526 | 64.3474 |
| 8% | 0% | 87.03333 | 3.08329 | 5.76E-10 | 76.8860 | 97.1807 |
| | 5% | 7.76667 | 3.08329 | 0.161881 | -2.3807 | 17.9140 |
| | 11% | 33.20000 | 3.08329 | 6.24E-06 | 23.0526 | 43.3474 |
| | 14% | 61.96667 | 3.08329 | 1.62E-08 | 51.8193 | 72.1140 |
| 11% | 0% | 53.83333 | 3.08329 | 6.36E-08 | 43.6860 | 63.9807 |
| | 5% | -25.43333 | 3.08329 | 6.85E-05 | -35.5807 | -15.2860 |
| | 8% | -33.20000 | 3.08329 | 6.24E-06 | -43.3474 | -23.0526 |
| | 14% | 28.76667 | 3.08329 | 2.30E-05 | 18.6193 | 38.9140 |
| 14% | 0% | 25.06667 | 3.08329 | 7.78E-05 | 14.9193 | 35.2140 |
| | 5% | -54.20000 | 3.08329 | 5.96E-08 | -64.3474 | -44.0526 |
| | 8% | -61.96667 | 3.08329 | 1.62E-08 | -72.1140 | -51.8193 |
| | 11% | -28.76667 | 3.08329 | 2.30E-05 | -38.9140 | -18.6193 |

Fuente. Propio del autor

De acuerdo con la tabla 91, existe evidencia de significativa variación entre las comparativas realizadas, excepto la combinación 5%-8% ya que el $p\text{-valor} > 0.05$ por lo tanto, no existe variación significativa.

Tabla 92

Subconjuntos de Tukey en resistencia a la compresión

| Dosificación al (0%, 5%, 8%, 11% y 14%) | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | | |
|---|---|------------------------------|----------|----------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 0% | 3 | 243.0667 | | | |
| 14% | 3 | | 268.1333 | | |
| 11% | 3 | | | 296.9000 | |
| 5% | 3 | | | | 322.3333 |
| 8% | 3 | | | | 330.1000 |
| Sig. | | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.162 |

Fuente. Propio del autor

Como se indica según esta tabla 92, la dosificación al 8% (5%CT+3%C) demuestra la existencia de un crecimiento superior en la resistencia a la compresión. Asimismo, confirma la inexistencia de significativa variación con respecto a las dosificaciones entre 5% y 8%.

4.4.4 Prueba estadística para la resistencia a la flexión

Los datos fueron analizados empleando el software IBM SPSS Statistics 26, con el propósito de verificar la normalidad y homogeneidad de varianzas del ensayo de flexión del concreto utilizando los resultados conseguidos en las fichas de utilizadas durante las pruebas llevadas a cabo en el laboratorio para la recolección de datos.

Ho: la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% no influyen significativamente en la resistencia a la flexión del concreto en zonas andinas, Junín 2023.

H1: la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen significativamente en la resistencia a la flexión del concreto en zonas andinas, Junín 2023.

Tabla 93

Prueba de normalidad de la resistencia a la flexión

| Dosificación de ceniza de totora reciclada y cal | Shapiro-Wilk | | |
|--|--------------|----|-------|
| | Estadist. | gl | Sig. |
| 0% | 0.923 | 3 | 0.463 |
| 5% | 0.954 | 3 | 0.586 |
| 8% | 1.000 | 3 | 0.968 |
| 11% | 0.955 | 3 | 0.591 |
| 14% | 0.943 | 3 | 0.541 |

Fuente. Propio del autor

De acuerdo con los datos de la tabla 93, se advierte según los resultados que los niveles de significancia superan el 0.05, lo cual sugiere que la distribución que presentan los datos de la prueba de normalidad es estadísticamente normal.

Tabla 94

Análisis estadístico de la resistencia a la flexión

| Resistencia a la flexión (kg/cm ²) | N | Med. | Desv. | Desv. Error | 95% del interv. de conf. med. | | Mín. | Máx. |
|--|----|---------|---------|-------------|-------------------------------|---------|-------|-------|
| | | | | | L. inf. | L. sup. | | |
| 0% | 3 | 44.9367 | 0.20817 | 0.12019 | 44.4196 | 45.4538 | 44.77 | 45.17 |
| 5% | 3 | 47.7233 | 2.03780 | 1.17653 | 42.6612 | 52.7855 | 45.48 | 49.46 |
| 8% | 3 | 51.9700 | 3.67550 | 2.12205 | 42.8396 | 61.1004 | 48.33 | 55.68 |
| 11% | 3 | 49.5933 | 2.34871 | 1.35603 | 43.7588 | 55.4278 | 47.01 | 51.60 |
| 14% | 3 | 43.4067 | 3.83021 | 2.21137 | 33.8919 | 52.9214 | 39.16 | 46.60 |
| Total | 15 | 47.5260 | 3.95502 | 1.02118 | 45.3358 | 49.7162 | 39.16 | 55.68 |

Fuente. Propio del autor

De acuerdo con los datos promedio de la tabla 94, se observa que el concreto con sustitución porcentual al 8% de ceniza de totora reciclada y cal exhibe una mayor resistencia a la flexión en comparación con otras formulaciones de concreto.

Tabla 95

Prueba ANOVA de la resistencia a la flexión

| | Sum. de cuad. | gl | Med. Cuadrat. | F | Sig. |
|------------------------|---------------|----|---------------|-------|-------|
| Entre grup. | 143.206 | 4 | 35.802 | 4.724 | 0.021 |
| Dentro de grup. | 75.784 | 10 | 7.578 | | |
| Total | 218.991 | 14 | | | |

Fuente. Propio del autor

Según los datos de la tabla 95, donde se establece un nivel de significancia de $\alpha=0.05$, se constata que el p-valor calculado es menor que este umbral crítico. En consecuencia, se procede a rechazar la hipótesis nula (H_0), que sostiene que la inclusión de cenizas de totora reciclada y cal no afecta la flexión, y se procede con la aceptación de la hipótesis alternativa (H_1), indicando que sí hay una influencia significativa. Por lo tanto, se concluye que la utilización de estos materiales en proporciones del 5%, 8%, 11% y 14%, incide de manera estadísticamente relevante en la flexión.

Tabla 96*Prueba de TUKEY de la resistencia a la flexión*

| (I)% Sustitución del concreto | (J) % Dosis de ceniza de totora y cal | Dif. de med. (I-J) | Desv. Error | Sig. | Interv. de conf. - 95% | |
|-------------------------------------|---|-----------------------|-------------|-------|------------------------|------------|
| | | | | | L. inf. | L. sup. |
| 0% | 5% | -2.78667 | 2.24773 | 0.730 | -10.1841 | 4.6108 |
| | 8% | -7.03333 | 2.24773 | 0.064 | -14.4308 | 0.3641 |
| | 11% | -4.65667 | 2.24773 | 0.302 | -12.0541 | 2.7408 |
| | 14% | 1.53000 | 2.24773 | 0.956 | -5.8675 | 8.9275 |
| 5% | 0% | 2.78667 | 2.24773 | 0.730 | -4.6108 | 10.1841 |
| | 8% | -4.24667 | 2.24773 | 0.381 | -11.6441 | 3.1508 |
| | 11% | -1.87000 | 2.24773 | 0.915 | -9.2675 | 5.5275 |
| | 14% | 4.31667 | 2.24773 | 0.367 | -3.0808 | 11.7141 |
| 8% | 0% | 7.03333 | 2.24773 | 0.064 | -0.3641 | 14.4308 |
| | 5% | 4.24667 | 2.24773 | 0.381 | -3.1508 | 11.6441 |
| | 11% | 2.37667 | 2.24773 | 0.824 | -5.0208 | 9.7741 |
| | 14% | 8.56333 | 2.24773 | 0.022 | 1.1659 | 15.9608 |
| 11% | 0% | 4.65667 | 2.24773 | 0.302 | -2.7408 | 12.0541 |
| | 5% | 1.87000 | 2.24773 | 0.915 | -5.5275 | 9.2675 |
| | 8% | -2.37667 | 2.24773 | 0.824 | -9.7741 | 5.0208 |
| | 14% | 6.18667 | 2.24773 | 0.114 | -1.2108 | 13.5841 |
| 14% | 0% | -1.53000 | 2.24773 | 0.956 | -8.9275 | 5.8675 |
| | 5% | -4.31667 | 2.24773 | 0.367 | -11.7141 | 3.0808 |
| | 8% | -8.56333 | 2.24773 | 0.022 | -15.9608 | -1.1659 |
| | 11% | -6.18667 | 2.24773 | 0.114 | -13.5841 | 1.2108 |

Fuente. Propio del autor

De acuerdo con esta tabla 96, muestra que no hay variación significativa entre las comparativas realizadas, excepto la combinación 8%-14%, ya que el p-valor<0.05 donde si existe variación significativa.

Tabla 97*Subconjuntos de Tukey en la resistencia a la flexión*

| Dosificación al (0%, 5%, 8%, 11% y 14%) | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | |
|--|---|------------------------------|---------|
| | | 1 | 2 |
| 14% | 3 | 43.4067 | |
| 0% | 3 | 44.9367 | 44.9367 |
| 5% | 3 | 47.7233 | 47.7233 |
| 11% | 3 | 49.5933 | 49.5933 |
| 8% | 3 | | 51.9700 |
| Sig. | | 0.114 | 0.064 |

Fuente. Propio del autor

Como se indica según en esta tabla 97 al 8% (5%CT+3%C) de dosificación se presenta mayor crecimiento en la resistencia a la flexión.

4.5 Discusión de resultados

4.5.1 Discusión 1

La absorción del concreto en combinación con ceniza de totora reciclada y cal, varía desde 5.37%, 6.50%, 7.07%, 7.30% y 8.01% para dosificaciones de ceniza de totora reciclada y cal de 0.0%, 5%, 8%, 11% y 14% respectivamente. El menor porcentaje de absorción alcanzado fue 5.37% con un rango de variación de $\pm 0.1\%$ para el concreto patrón 0%. Cuando se realizan aumentos significativos en relación con el concreto estándar, se observa una tendencia al aumento del porcentaje de absorción del concreto.

Torres y Vasquez (2022), consiguieron como resultado que la cal y la ceniza de oje incrementa los resultados del porcentaje de absorción comparado con el concreto patrón de 11.13% a 11.30% para una dosificación de M3-10% (7%cal+3% resina de oje).

Asimismo, Vélez (2019) consiguió como resultado que la puzolana de caña de azúcar usado como material cementante con respecto al concreto patrón de 6.60 %, aumenta el porcentaje de absorción con un valor de 7.75% para una dosificación del 10%-HC (Ceniza de bagazo de azúcar).

Luego, Silva et al (2019), consiguieron como resultado que el menor porcentaje de absorción es 6.147 % para una sustitución porcentual en una dosis de 20% de cal en comparación a las otras dosificaciones.

La comparación entre los valores obtenidos para el objetivo específico 1 y los datos de investigaciones previas muestra una correspondencia significativa, lo que respalda la validez y la consistencia de los resultados. Por lo tanto, se confirma el logro del objetivo establecido.

4.5.2 Discusión 2

Para la permeabilidad del concreto combinado con ceniza de totora reciclada y cal, varía desde 8.77E-11 m/s, 1.46E-11 m/s, 3.71E-11 m/s, 6.95E-11 m/s y 1.16E-10 m/s, para sustituciones de ceniza de totora reciclada y cal de 0.0%, 5%, 8%, 11% y 14% respectivamente. El menor coeficiente de permeabilidad del concreto alcanzado fue 1.46E-11m/s con un rango de variación de $\pm 0.08E-11m/s$ para una sustitución del 5%. Del mismo modo, la profundidad de penetración en el ensayo de permeabilidad sustituido porcentualmente con ceniza de totora reciclada y cal, varía desde 80.83 mm, 32.97 mm, 52.98 mm, 68.60 mm y 97.20 mm, para sustituciones de ceniza de totora reciclada y cal de 0.0%, 5%, 8%, 11% y 14% respectivamente. La menor profundidad de penetración del concreto alcanzado fue 32.97 mm con una variación

que oscila de ± 0.92 mm para una sustitución del 5%. Para incrementos mayores a estas dosificaciones, la permeabilidad del concreto tiende a incrementar.

Martínez y Oyanguren (2019), consiguieron como resultado que la menor profundidad de penetración del ensayo de permeabilidad fue de 35 mm para una adición de CCA al 15%.

Luego, Torres y Vásquez (2022) consiguieron como resultado que la menor profundidad de penetración después de haber elaborado y testeado la prueba de permeabilidad fue 0.40 mm para una adición de 11% (10% cal +1% resina de oje), con respecto al concreto patrón con un valor de 0.46mm.

Asimismo, Amin y Abdelsalam (2019), consiguieron como resultado en el ensayo de permeabilidad que el menor coeficiente de permeabilidad encontrado fue $4.8 \text{ E-}10$ cm/s para una dosificación del 30% de RHA con relación al concreto 0% con un valor de $8.5 \text{ E-}10$ cm/s.

Luego, según la NTC 4483 (1998), conforme a la tabla 1, los valores obtenidos para una dosificación de sustitución de ceniza de totora reciclada y cal del 5%(3%CT+2%), se corrobora que es un concreto con categoría media de permeabilidad.

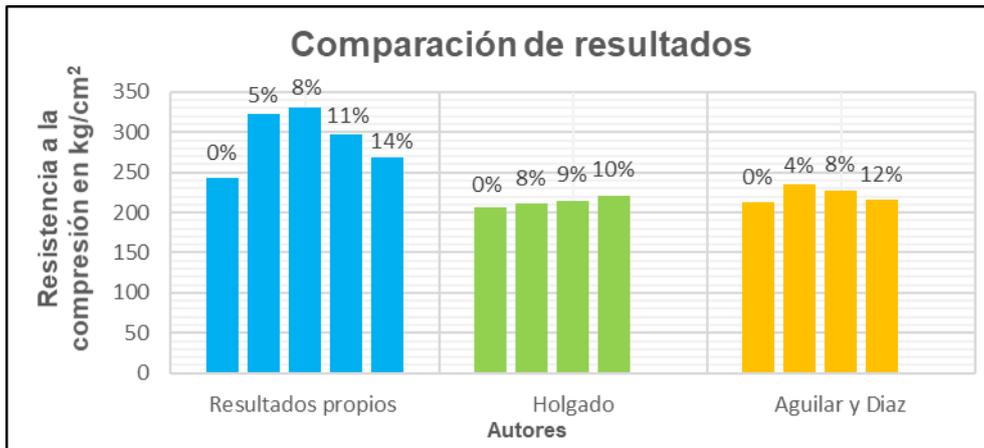
La comparación entre los valores obtenidos para el objetivo específico 2 y los datos de investigaciones previas muestra una correspondencia significativa, lo que respalda la validez y la coherencia de los hallazgos. Por lo tanto, se confirma el logro del objetivo establecido.

4.5.3 Discusión 3

Para el ensayo de compresión del concreto en combinación con ceniza de totora reciclada y cal tiene una variación en los valores de 243.07 kg/cm^2 , 322.33 kg/cm^2 , 330.010 kg/cm^2 , 296.90 kg/cm^2 y 268.13 kg/cm^2 , para dosis de ceniza de totora reciclada y cal de 0.0%, 5%, 8%, 11% y 14% respectivamente.

La máxima resistencia lograda en el ensayo de compresión fue 330.10 kg/cm^2 con una variación de $\pm 5.4 \text{ kg/cm}^2$ teniendo en cuenta una dosificación de 8% de cenizas de totora reciclada y cal. Para incrementos mayores a estas dosificaciones, la compresión aminora.

Figura 12. Análisis comparativo de los resultados de investigaciones previas en kg/cm²
Análisis comparativo de los resultados de investigaciones previas en kg/cm²

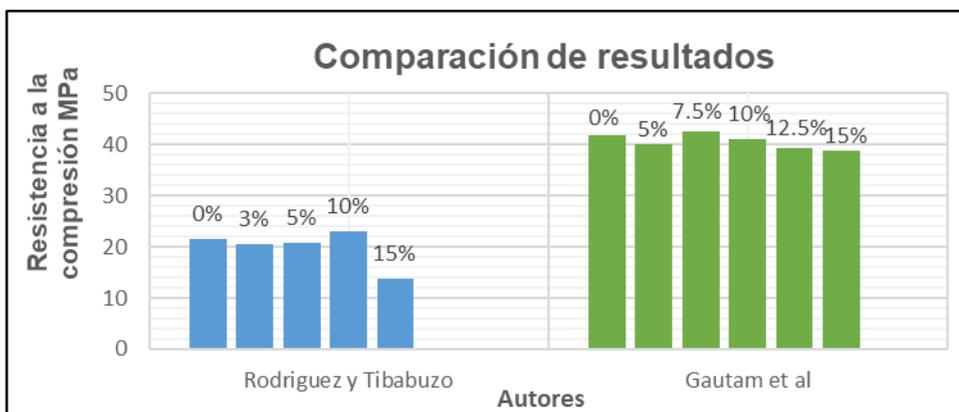


Fuente. Propio del autor

Al respecto, Holgado (2022), consiguió que el valor más alto fue 221.354 kg/cm² para una dosis de 10% (ceniza de tallo de cebada+cal) a diferencia del concreto tradicional – 0% que alcanzó un valor de 206.074 kg/cm².

Luego, Aguilar y Díaz (2021), consiguieron que el valor más alto fue 235.15 kg/cm² para una dosificación del 4% de cal, en tanto, el concreto-0% logró un resultado de 212.40 kg/cm².

Figura 13. Comparación de resultados de investigaciones previas en MPa
Comparación de resultados de investigaciones previas en MPa



Fuente. Propio del autor

Asimismo, Rodríguez y Tibabuzo (2019), consiguieron que el máximo valor obtenido en la resistencia fue 23 MPa para la dosificación del 10 % CCA; por el contrario, haciendo una comparación con la dosis de 0% obtuvo un valor de 21.5 MPa.

Luego, Gautam *et al* (2019), consiguieron que en contraste con el concreto convencional que sólo mantiene una resistencia bajo compresión de 41.70 MPa, la resistencia máxima fue 42.45 MPa con una dosificación del 7,5% de RHA.

Según lo representado en las figuras 12 y 13, sustenta que el comportamiento de la resistencia a la compresión sigue la misma tendencia que los resultados documentados en investigaciones previas. En virtud de lo expuesto, se establece que se ha alcanzado satisfactoriamente el objetivo 3.

4.5.4 Discusión 4

¹En el ensayo de flexión adicionado con ceniza de totora reciclada y cal, muestra una variación de 44.94 kg/cm², 47.72 kg/cm², 51.97 kg/cm², 49.59 kg/cm² y 43.41 kg/cm² para dosificaciones de ceniza de totora reciclada y cal de 0.0%, 5%, 8%, 11% y 14% respectivamente. En el ensayo de flexión el valor más alto obtenido fue 51.97 kg/cm² en un rango con variación oscilante de ± 3.20 kg/cm² para una dosificación de 8% de puzolana de totora reciclada y cal. La flexión para incrementos mayores a estas dosificaciones tiende a decrecer.

Tabla 98

Resumen de resultados de investigaciones previas

| Autor | Adición | % Dosificación | Resistencia obtenida | Unidad |
|----------------------|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------|
| Investigación propia | Ceniza de totora reciclada y cal | 0% | 44.94 | kg/cm ² |
| | | 5% | 47.72 | |
| | | 8% | 51.97 | |
| | | 11% | 49.59 | |
| | | 14% | 43.41 | |
| Buiza | Ceniza de algarroba y ceniza de ichu | 0% | 25.3 | kg/cm ² |
| | | 5% | 23.9 | |
| | | 6% | 26.5 | |
| | | 7% | 23 | |
| Amat | Cal y CCHM | 0% | 29.92 | kg/cm ² |
| | | 10% | 32.65 | |
| | | 15% | 33.54 | |
| | | 17.5% | 32.4 | |
| Ananthu y Mohan | Cal apaga y RHA | 0% | 3.6 | N/mm ² |
| | | 5% | 4.26 | |
| | | 10% | 5.8 | |
| | | 15% | 4.66 | |
| | | 20% | 3.46 | |

Fuente. Propio del autor

¹ Mediante el ensayo de resistencia a la flexión del concreto se determinó en forma indirecta la resistencia a la tracción del concreto (módulo de ruptura).

Al respecto Buiza (2022), consiguió como resultado que la máxima resistencia fue 26.5 kg/cm^2 para una dosificación del 6% CA + CI, mientras que el concreto 0% alcanzó un valor de 25.3 kg/cm^2 .

Luego, Amat (2022), consiguió que la máxima resistencia fue 33.54 kg/cm^2 para una dosificación del 15% (5% cal + 10% ceniza de chala de maíz), en tanto los resultados adquiridos para el concreto-0%, este alcanzó un resultado de 29.92 kg/cm^2 .

Luego, Ananthu y Mohan (2019), consiguieron que la mayor resistencia fue de 5.8 N/mm^2 para una dosificación del 10% cal apaga, RHA y arcilla natural, mientras que se llegó a un resultado 3.6 N/mm^2 para un concreto sin adición.

De acuerdo con lo sustentado en la tabla 98, se aprecia una concordancia en la tendencia de los resultados del ensayo de flexión con los hallazgos reportados en investigaciones previas. Por consiguiente, se confirma el logro del objetivo específico 4.

4.5.5 Discusión 5

Las propiedades del concreto con respecto a las dosis propuestas de cenizas de totora reciclada y cal (5%, 8%, 11%, 14%) variaron significativamente con respecto al concreto 0%. En el porcentaje de absorción el valor óptimo es de 5.37% a una dosificación del concreto patrón. En la permeabilidad, el valor óptimo obtenido fue de 1.46 E-11 m/s a una dosificación de 5% (3%CT+ 2%C). El óptimo resultado en compresión fue 330.10 kg/cm^2 en una dosificación del 8% (5%CT+3%C). En la flexión, el óptimo resultado alcanzado fue 51.97 kg/cm^2 a una dosificación de 8% (5%CT+3%C).

Al respecto, Amat (2022), consiguió que la dosis óptima 15% (10% de CCHM + 5%C) obtuvo como dato 244.10 kg/cm^2 para el ensayo realizado en compresión y adquirió el valor de 33.54 kg/cm^2 en la prueba de flexión.

En referencia a Martínez y Oyanguren (2019), alcanzaron como resultado en la permeabilidad que en la dosis del 15% el valor óptimo de 35 mm.

Mientras tanto, Vélez (2019), alcanzó como dato en la prueba de absorción realizada al concreto el porcentaje óptimo fue de 6.60 % para el concreto patrón.

Por lo tanto, dado que los resultados logrados presentan similitud con las investigaciones previamente consideradas, se confirma el logro del objetivo general planteado.

CONCLUSIONES

Conclusión 1

Se estimó en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la absorción del concreto en zonas andinas, Junín 2023. Se concluye que las puzolanas de totora reciclada y cal influyen significativamente en el ensayo de absorción, ya que se verificó con un nivel de significancia al 5%. Por consiguiente, se alcanzó como resultado que el menor porcentaje de absorción fue 5.37%, con un rango de variación de $\pm 0.1\%$ para el concreto patrón 0%. En consecuencia, para dosificaciones que superan al concreto estandar-0% el porcentaje de absorción tiene un incremento superior.

Conclusión 2

Se cuantificó en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la permeabilidad del concreto en zonas andinas, Junín 2023. Se concluye que las cenizas de totora reciclada y cal influyen significativamente en la permeabilidad, se realizó la verificación asumiendo un nivel de significancia al 5%. Por ello, se alcanzó como resultado, la permeabilidad óptima del concreto fue de $1.46E-11\text{m/s}$ con un rango de variación de $\pm 0.08E-11\text{m/s}$ para una sustitución del 5%. Por lo que, para incrementos mayores a esta dosificación, la permeabilidad del concreto tiende a incrementar.

Conclusión 3

Se analizó en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la resistencia a la compresión del concreto en zonas andinas, Junín 2023. Se concluye que las cenizas de totora reciclada y cal influyen significativamente en la compresión del concreto, de modo que se verificó a un nivel de significancia del 5%. Por ello, el mayor valor de la compresión logrado fue 330.10kg/cm^2 con una variación de $\pm 5.4\text{kg/cm}^2$ para una dosificación de 8% de cenizas de totora reciclada y cal. Para la prueba de compresión cuando hay incrementos mayores a estas dosificaciones propuestas el valor tiende a decrecer.

Conclusión 4

Se calculó en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la ²resistencia a la flexión del concreto en zonas andinas, Junín 2023. Se concluye que las cenizas de totora reciclada y cal influyen significativamente en la

² Se determinó en forma indirecta la resistencia a la tracción del concreto (módulo de ruptura) a través del ensayo de resistencia a la flexión.

flexión, ya que se verificó con un nivel de significancia al 5 %. Por ello, se logró como resultado que la resistencia más alta alcanzada fue 51.97 kg/cm^2 teniendo un rango de $\pm 3.20 \text{ kg/cm}^2$ para una dosificación de 8% de cenizas de totora reciclada y cal. La resistencia a la flexión para incrementos mayores a estas dosificaciones, tiende a decrecer.

Conclusión 5

Se determinó en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal influyen en las propiedades físicas y mecánicas del concreto en zonas andinas, Junín 2023. Se concluye que las cenizas de totora reciclada y cal influyen significativamente en las propiedades del concreto ya que, se verificó con un nivel de significancia al 5 %. Por ello, se obtuvo como resultados en el porcentaje de absorción el valor óptimo es de 5.37% a una dosificación del concreto patrón. En la permeabilidad, el valor óptimo obtenido fue de 1.46 E-11 m/s a una dosificación de 5% (3%CT+ 2%C). En la compresión, el óptimo resultado es 330.10 kg/cm^2 para una dosificación de 8% (5%CT+3%C). En la flexión, el resultado óptimo alcanzado fue 51.97 kg/cm^2 a una dosificación de 8% (5%CT+3%C).

RECOMENDACIONES

Recomendación 1

Se recomienda investigar a mayor profundidad la utilización de las puzolanas de totora reciclada y cal para investigaciones relacionadas al concreto permeable, ya que teniendo en cuenta los resultados alcanzados, la absorción y permeabilidad incrementa.

Recomendación 2

Se recomienda evaluar diferentes propiedades del concreto con el uso de las cenizas de totora reciclada y cal como la adherencia, el módulo de elasticidad y demás propiedades no investigadas.

Recomendación 3

Se recomienda investigar la aplicación de las cenizas de totora reciclada y cal como agregado o como aditivo en el concreto y hacer un comparativo con lo investigado para determinar qué investigación resulta ser más beneficiosa.

Recomendación 4

Se recomienda evaluar las propiedades del concreto para edades que superen los 28 días, para analizar el comportamiento de las cenizas de totora reciclada y cal.

Recomendación 5

Se recomienda recolectar las totoras envejecidas por el tiempo para su uso, calcinar totora a 600°C, ya que, a esa temperatura se obtiene propiedades cementantes, utilizar la ceniza pasante por el tamiz N°325 de acuerdo especificado en la norma NTP 334.104 (2011).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABANTO, F. *Tecnología del concreto*. Lima: Universidad Nacional de San Marcos, 1997.
- ADESINA, P. y OLUTOGE, F. Structural Properties of Sustainable Concrete developed using Rice Husk Ash and Hydrated Lime. *Journal of Building Engineering* [en línea]. Setiembre, 2019, 25(1), [fecha de consulta:12 de abril de 2023]. ISSN: 2352-7102. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352710219302955>
- AGUILAR, J. y DIAZ, V. Adición de cal para mejorar la resistencia a la compresión del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ – Moyobamba – San Martín. 2021. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad César Vallejo, 2021. 77 pp. [fecha de consulta: 1 marzo de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/69549>
- AMAT, E. Propiedades físicas y mecánicas del concreto adicionando cenizas de chala de maíz y cal para pavimentos rígidos, Cusco 2022. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad César Vallejo, 2022. 220 pp. [fecha de consulta: 2 marzo de 2023]. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/28464>
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. Standard Test Method for Fineness of Hydraulic Cement by the 45- μm (No. 325). ASTM C430 Sieve. Pensilvania, 2017.
- AMIN, M. y ABDELSALAM, B. Efficiency of rice husk ash and fly ash as reactivity materials in sustainable concrete. *Sustainable Environment Research*. [en línea]. Noviembre, 2019, 29(30) [fecha de consulta: 25 de mayo de 2023]. ISSN: 2468-2039. Disponible en: <https://sustainenvironres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s42834-019-0035-2>
- ANANTHU, N. y MOHAN, N. Study on strength properties of concrete incorporating Slaked lime-rice husk ash-natural clay mixture in cement. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)* [en línea]. Mayo, 2019, 6(5), 4459-4465 [fecha de consulta: 1 de junio de 2023]. ISSN: 2395-0056. Disponible en: <https://www.irjet.net/archives/V6/i5/IRJET-V6I5507.pdf>
- ASOCIACION DE PRODUCTORES DE CEMENTO. Panorama mundial de la industria del cemento. [en línea]. Lima, 2019. [fecha de consulta: 25 de febrero de 2023]. Disponible en: <http://www.asocem.org.pe/archivo/files/Vision%20General%20de%20la%20Industria%20del%20Cemento%20y%20sus%20Principales%20Actores.pdf>

- BARBA, L. y VILLASEÑOR I. La cal historia, Propiedades y uso [en línea]. Coyoacán: Universidad nacional autónoma de México, 2013. [fecha de consulta: 12 de febrero de 2023]. ISBN: 978-607-02-4206-9. Disponible en: <https://www.ia.unam.mx/publicacion/la-cal-historia-propiedades-y-usos>.
- BHEEL, N. et al. Rice husk ash and fly ash effects on the mechanical properties of concrete. Engineering, Technology & Applied Science Research [en línea]. Abril, 2020, 10(2), 5402-5405 [fecha de consulta: 25 de mayo de 2023]. ISSN: 1792-8036. Disponible en: <https://etasr.com/index.php/ETASR/article/view/3363/pdf>
- BUIZA, J. Propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² con adición de ceniza de Algarroba y ceniza de Ichu, Huaraz-2022. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Piura: Universidad César Vallejo, 2022. 154 pp. [fecha de consulta: 12 de febrero 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/106116>
- CALLATA, I. y CHALLA, F. Evaluación técnico - económica de la resistencia a la compresión del concreto de $f'c=210$ kg/cm², adicionando cenizas de totora, Puno - 2022. Tesis (Título de ingeniero civil). Lima: Universidad César Vallejo, 2022. 141 pp. [fecha de consulta: 1 de abril 2024]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/104521>
- COLOMA, G. *La cal: ¿es un reactivo químico!* [en línea] Antofagasta, 2008. [fecha de consulta: 2 de febrero de 2023]. ISBN: 978-956-319-225-4. Disponible en: <https://pdfslide.tips/documents/la-cal-es-un-reactivo-quimico.html>.
- CORONEL, R., MUÑOZ, S. y RODRIGUEZ, E. Efecto de las cenizas de bagazo de caña de azúcar en las propiedades del concreto. Rev. INGENIERÍA: Ciencia, Tecnología e innovación. [En línea]. Agosto-diciembre, 2021, 8(21), 45-60 [fecha de consulta: 25 de febrero]. ISSN: 2313-1926. Disponible en: <https://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/1904/2456>.
- DELGADO, A. Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto para un pavimento rígido reforzado con microfibra y ceniza de totora. Tesis (Título de ingeniero civil). Lima: Universidad César Vallejo, 2023. 166 pp. [fecha de consulta: 2 de abril 2024]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/132908>
- GAUTAM, A., et al. A Study on use of Rice Husk Ash in Concrete. Rev. Engineering Heritage Journal. [En línea]. Noviembre-enero, 2019, 3(1), 1-4 [fecha de consulta: 5 de febrero de 2023]. ISSN: 2521-0440. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/332450428_A_STUDY_ON_USE_OF_RICE_HUSK_ASH_IN_CONCRETE

GOMEZ, S. Metodología de la investigación [en línea] Estado de México: Red Tercer Milenio, 2012. [fecha de consulta: 10 de febrero de 2023]. ISBN: 978-607-733-149-0. Disponible en: https://www.academia.edu/35808506/Metodologia_de_la_investigacion_Sergio_Gomez_Bastar_1_.

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ C. y BAPTISTA, M. Metodología de la investigación. [en línea] Distrito Federal de México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014 [fecha de consulta: 9 de febrero de 2023]. ISBN: 978-1-45-62-2796-0. disponible en: <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>

HOLGADO, H. Efectos de la Adición de Cal (NHL) y Ceniza de tallo de Cebada en las Propiedades Físicas – Mecánicas del concreto, Cusco, 2022. Tesis (Título de ingeniero Civil). Lima: Universidad César Vallejo, 2022. 135 pp. [fecha de consulta: 10 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/102629>

INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO. Propiedades del concreto. [en línea]. Ciudad de México, 2004-2005. [fecha de consulta: 9 de febrero de 2023]. Disponible en : <http://www.imcyc.com/cyt/julio04/CONCEPTOS.pdf>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. 2021. Consumo interno del cemento. Perú, 2021.

KOSMATKA, S., et al. Diseño y control de mezclas de concreto. [en línea]. Estados Unidos: Portland Cement Association, 2004. [fecha de consulta]. ISBN: 0-89312-233-5. 2004. Disponible en: https://www.academia.edu/33383752/Dise%C3%B1o_Y_Control_De_Mezclas_De_Concreto_Steven_H_Kosmatka_Beatriz_Kerkhoff_and_William_C_Panarese_1ra_Edici%C3%B3n_

MARTINEZ, F. y OYANGUREN, L. Diseño y evaluación de concreto especial con cenizas de cáscara de arroz (RHA) para aumentar la durabilidad de las estructuras frente a la exposición al ambiente marino. 2019. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2019. 80 pp. [fecha de consulta: 23 de

febrero de 2023]. Disponible en:
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/628220>

MCCORMAC, J. y BROWN, R. Desing of reinforced concrete. [en línea] New Jersey: Jhon Wiley & Sons, Inc., 2018 [fecha de consulta: 2 de abril de 2024]. ISBN: 978-1-118-87-910-8 . disponible en: <https://www.alpha-editorial.com/Papel/9789587784138/Dise%C3%B1o+De+Concreto+Reforzado+10%C2%AA+Edici%C3%B3n>

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. Manual de ensayo de materiales: MTC E704 resistencia a la compresión testigos cilíndricos. Lima, 2016.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. Norma técnica de edificación E.060 Concreto armado. Lima: Diario El peruano, 2009.

MOTT, Roberto L. 2006. Mecánica de fluidos. 6.a ed. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación, 2006. 647 pp. ISBN: 970-26-0805-8.

NEVILLE, A. Tecnología del concreto. 4.a ed. [en línea]. México: M. en A. Soledad Moliné Venanzi , 2013 [fecha de consulta: 5 de junio de 2023]. ISBN: 968-464-092-7. Disponible en: <https://www.udocz.com/apuntes/66641/tecnologia-del-concreto-neville>

NIÑO, V. Metodología de la investigación. [en línea]. Bogotá: Ediciones de la U, 2011 [fecha de consulta: 10 de febrero de 2023]. ISBN: 978-958-8675-94-7. Disponible en: https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24802w/Nino-Rojas-Victor-Miguel_Metodologia-de-la-Investigacion_Disenoy-ejecucion_2011.pdf

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA. Método de ensayo para determinar la permeabilidad del concreto al agua. Colombia: INCONTEC, 1998.

NORMA TÉCNICA PERUANA. NTP 334.104 Ceniza Volante y puzolana natural cruda o calcinada para uno en concreto. Especificaciones. Lima: Indecopi, 2011.

ÑAUPAS, H., et al. Metodología de la investigación cualitativa-cuantitativa y redacción de tesis. 5.a ed. [en línea]. Bogotá: Ediciones de la U, 2018 [fecha de consulta: 18 de febrero de 2023]. ISBN: 978-958-762-876-0. Disponible en: https://books.google.com.pe/books/about/Metodolog%C3%ADa_de_la_Investigaci%C3%B3n_cuanti.html?hl=es&id=KzSjDwAAQBAJ&redir_esc=y

OSEDA, D., et al. Metodología de la Investigación. Huancayo : Pirámide, 2015.

PASQUEL, E. Tópicos de tecnología del concreto. 2.a ed. Lima: Colegio de ingenieros del Perú, 1998-1999. 380 pp.

- RAMÍREZ, A. y PORTELA, J. Comportamiento de la resistencia a la compresión de muestras de concreto adicionadas con cenizas volante con porcentajes inferiores al 10%. Bogotá. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2018. 111 pp. [fecha de consulta: 22 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/c3be783e-9710-4d0d-8428-c2eadc445736/content>
- RIVVA, E. Diseño de mezclas. 3.a ed. Lima: Imprenta Williams E.I.R.L., 2015. 291 pp.
- RODRÍGUEZ, A. y TIBABUZO, M. Evaluación de la ceniza de cascarilla de arroz como suplemento al cemento en mezclas de concreto hidráulico. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Villavicencio: Universidad Santo Tomas, 2019. 63 pp. [fecha de consulta: 12 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/15589>
- SÁNCHEZ, D. Tecnología del concreto y del mortero. 5a ed. [en línea]. Santafé de Bogotá: Bhandar Editores LTDA, 2001 [fecha de consulta: 10 de mayo de 2023]. ISBN: 958-9247-04-0. Disponible en: https://www.academia.edu/35759848/Tecnolog%C3%ADa_del_concreto_y_del_mortero_Diego_S%C3%A1nchez_De_Guzm%C3%A1n_Bhandar_Editores
- SANJUÁN, M. y CHINCHÓN, S. Introducción a la fabricación y normalización del cemento portland. [en línea]. España: Universidad de Alicante, 2014 [fecha de consulta: 2 de mayo de 2023]. ISBN: 978-84-9717-305-6. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/32322379.pdf>
- SERNANP. Reserva Nacional de Junín: Un espejo en medio de los andes. [en línea]. Lima, 2020 [fecha de consulta: 25 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://sis.sernanp.gob.pe/biblioteca/?publicacion=2042>
- SHOBRIGE, D. Perfil de Área Natural Protegida Perú Reserva Nacional de Junín. [en línea] Lima: Parks Watch Perú, 2006 [fecha de consulta: 1 de junio de 2023]. Disponible en: http://www.parkswatch.org/parkprofiles/pdf/jnar_spa.pdf
- SILVA, Y. et al. Optimización de la resistencia a compresión usando un diseño de mezcla de vértices extremos, en concretos ternarios basados en residuo de mampostería y cal hidratada. Revista EIA [en línea]. Enero-junio, 16(31), 99-113 [fecha de consulta: 20 de abril de 2023]. ISSN: 1794-1237. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/v16n31/1794-1237-eia-16-31-99.pdf>
- SYAHIDA, Z., et al. Performance of rice husk ash as a material for partial cement replacement in concrete. Material Today: Proceeding [en línea]. Enero, 2022, 48(4), 842-848 [fecha

de consulta: 25 de abril de 2023]. ISSN: 2214-7853. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214785321015200>

SUCASACA, R. y TAMAYO. G. Influencia de la sustitución de la ceniza de ichu y totora en el concreto $f'c=210$ kg/cm², Puno – 2022. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2022. 217 pp. [fecha de consulta: 12 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/91076>

THE INTERNATIONAL FEDERATION FOR STRUCTURAL CONCRETE. Model code 2010. Alemania: Instituto federal de tecnología de Lausana, 2010. ISSN: 978-2-88394-095-6.

TORRE, A. Curso básico de tecnología del concreto.[en línea] Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2004 [fecha de consulta: 25 de febrero de 2023]. Disponible en: https://www.academia.edu/9191423/CURSO_BASICO_DE_TECNOLOGIA_DEL_CONCRETO_PARA_INGENIEROS_CIVILES

TORRES, D. y VASQUEZ, J. Propiedades Físicas y Mecánicas de Concreto Hidráulico Modificado con Resina de Ojé y Cal Aplicados en Drenaje Pluvial, Ucayali 2022. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Callo: Universidad César Vallejo, 2022. 163 pp. [fecha de consulta: 1 de junio de 2023]. Disponible en : <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/110795>

UNIÓN EUROPEA. Menos emisiones de CO₂ en la industria del cemento. [en línea] Avances científicos, 2019. [fecha de consulta:25 de junio de 2023]. Disponible en: <https://cordis.europa.eu/article/id/406925-lower-co2-emissions-on-the-horizon-for-cement/es>

VELÁSQUEZ, D. Resistencia a la compresión del concreto, sustituyendo al cemento en 8% y 12% por combinación de cal y ceniza de la planta de maíz. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Huaraz: Universidad San Pedro, 2019. 88 pp. [fecha de consulta: 12 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/14296>

VÉLEZ, E. Cenizas de bagazo de caña de azúcar para mejorar resistencia y permeabilidad del hormigón. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Guayaquil: Universidad Católica de Guayaquil, 2019. 89 pp. [fecha de consulta: 14 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/13844/1/T-UCSG-PRE-ING-IC-322.pdf>

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de consistencia.

| PROBLEMA | OBJETIVO | HIPOTESIS | VARIABLES | DIMENSIONES | INDICADORES | INSTRUMENTO | METODOLOGÍA | | | | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|--|---|------------------------|----------------|------------------|----|--------------------|----|--------------|------------|
| <p>Problema general:</p> <p>¿En qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal influyen en las propiedades físicas y mecánicas del concreto en zonas andinas, Junín 2023?</p> | <p>Objetivo general:</p> <p>Determinar en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal influyen en las propiedades físicas y mecánicas del concreto en zonas andinas, Junín 2023.</p> | <p>Hipótesis general:</p> <p>La incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal influyen significativamente en las propiedades físicas y mecánicas del concreto en zonas andinas, Junín 2023</p> | <p>V1: Cenizas de totora reciclada y cal</p> | <p>D1: Peso específico</p> <p>D2: Granulometría</p> <p>D3: Dosificación</p> | <p>I1: entre 1000-1300kg/m³ I2: entre 1300-1500 kg/m³ I3: > 1500 kg/m³</p> <p>I1: Fino I2: Medio I3: Grueso</p> <p>I1:5% I2:8% I3:11% I3:14%</p> | <p>Ficha de ensayos de laboratorio de recopilación de información.</p> | <p>Método de investigación: Científico</p> <p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Nivel de investigación: Explicativo</p> <p>Diseño de investigación: Experimental Puro</p> <p>Población y muestra Población: 240 especímenes de experimentación Muestra: probetas</p> <p style="text-align: center;">Cuadro de resumen</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Grupo de investigación</th> <th>N° de testigos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grupo de control</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Grupo experimental</td> <td>96</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>120</td> </tr> </tbody> </table> <p>Muestreo: No probabilístico</p> <p>Técnica e instrumentos de investigación Técnica: Observación directa</p> <p>Instrumento de investigación: Ficha de recopilación de datos *Fichas de laboratorio.</p> <p>Validez: Los instrumentos de investigación se validarán mediante juicio de expertos.</p> | Grupo de investigación | N° de testigos | Grupo de control | 24 | Grupo experimental | 96 | Total | 120 |
| Grupo de investigación | N° de testigos | | | | | | | | | | | | | | |
| Grupo de control | 24 | | | | | | | | | | | | | | |
| Grupo experimental | 96 | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | 120 | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Problemas específicos:</p> <p>¿En qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la absorción del concreto en zonas andinas, Junín 2023?</p> <p>¿En qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la permeabilidad del concreto en zonas andinas, Junín 2023?</p> <p>¿En qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la resistencia a la compresión del concreto en zonas andinas, Junín 2023?</p> <p>¿En qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la resistencia a la flexión del concreto en zonas andinas, Junín 2023?</p> | <p>Objetivos específicos</p> <p>Estimar en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la absorción del concreto en zonas andinas, Junín 2023.</p> <p>Cuantificar en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la permeabilidad del concreto en zonas andinas, Junín 2023.</p> <p>Analizar en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la resistencia a la compresión del concreto en zonas andinas, Junín 2023.</p> <p>Calcular en qué medida la incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen en la resistencia a la flexión del concreto en zonas andinas, Junín 2023.</p> | <p>Hipótesis específicas</p> <p>-La incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen significativamente en la absorción del concreto en zonas andinas, Junín 2023.</p> <p>La incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen significativamente en la permeabilidad del concreto en zonas andinas, Junín 2023.</p> <p>La incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen significativamente en la resistencia a la compresión del concreto en zonas andinas, Junín 2023.</p> <p>La incorporación de las cenizas de totora reciclada y cal en dosis de 5%, 8%, 11% y 14% influyen significativamente en la resistencia a la flexión del concreto en zonas andinas, Junín 2023.</p> | <p>V2: Propiedades físicas y mecánicas del concreto.</p> | <p>D1: Absorción</p> <p>D2: Permeabilidad</p> <p>D3: Resistencia a la compresión</p> <p>D4: Resistencia a la flexión</p> | <p>I1: 28días</p> <p>I1: 28 días</p> <p>I1: 7 días I2: 14 días I3: 28 días</p> <p>I1: 7 días I2: 14 días I3: 28 días</p> | <p>Muestreo: No probabilístico</p> <p>Técnica e instrumentos de investigación Técnica: Observación directa</p> <p>Instrumento de investigación: Ficha de recopilación de datos *Fichas de laboratorio.</p> <p>Validez: Los instrumentos de investigación se validarán mediante juicio de expertos.</p> | | | | | | | | | |

Anexo 02. Formato de instrumentos de investigación.

|  | | | | | | Clasificación de rangos de validez | |
|---|--|--------|--------------|--|-----------|------------------------------------|-------------------------|
| SIMULACIÓN DE ANÁLISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS | | | | | | 0.53 a menos | Nula confiabilidad |
| | | | | | | 0.54 a 0.59 | Baja confiabilidad |
| | | | | | | 0.60 a 0.65 | Confiable |
| | | | | | | 0.66 a 0.71 | Muy confiable |
| | | | | | | 0.72 a 0.99 | Excelente confiabilidad |
| | | | | | | 1.0 | Perfecta confiabilidad |
| PROYECTO: "INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA REICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023" | | | | | | EXPERTO | |
| AUTORES: BACH. AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY BACH. LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL | | | | | | | |
| I. INFORMACIÓN GENERAL: | | | | | | | |
| UBICACIÓN: | | | | | | | |
| DISTRITO: | | Junín | ALTITUD | | 4105 MSNM | | |
| PROVINCIA: | | Junín | LATITUD | | -11.02981 | | |
| REGIÓN: | | Junín | LONGITUD | | -76.13155 | | |
| II. PESO ESPECÍFICO | | | | | | | |
| Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1 ó D1V2 | | | | | | | |
| Indicador 1: | | Unid. | Indicador 2: | | Unid. | Indicador 3: | |
| 1000-1300 | | KG/CM3 | 1300-1500 | | KG/CM3 | > 1500 | |
| | | | | | | KG/CM3 | |
| III. GRANULOMETRIA | | | | | | | |
| Colocar la información a recopilar de campo para medir la D2V1 ó D2V2 | | | | | | | |
| Indicador 1: | | Unid. | Indicador 2: | | Unid. | Indicador 3: | |
| FINO | | | MEDIO | | | GRUESO | |
| | | | | | | | |
| IV. DOSIFICACIÓN | | | | | | | |
| Colocar la información a recopilar de campo para medir la D3V1 ó D3V2 | | | | | | | |
| Indicador 1: | | Unid. | Indicador 2: | | Unid. | Indicador 3: | |
| 5 (3CT+2C) | | % | 8 (5CT+3C) | | % | 11 (7CT+4C) | |
| | | | | | | | |
| Indicador 4: | | Unid. | | | | | |
| 14 (9CT+5C) | | % | | | | | |
| | | | | | | | |
| V. ABSORCIÓN | | | | | | | |
| Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V2 ó D1V1 | | | | | | | |
| Indicador 1: | | Unid. | | | | | |
| 28 | | DIAS | | | | | |
| | | | | | | | |
| VI. PERMEABILIDAD | | | | | | | |
| Colocar la información a recopilar de campo para medir la D2V2 ó D2V1 | | | | | | | |
| Indicador 1: | | Unid. | | | | | |
| 28 | | DIAS | | | | | |
| | | | | | | | |
| VII. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN | | | | | | | |
| Colocar la información a recopilar de campo para medir la D3V2 ó D3V1 | | | | | | | |
| Indicador 1: | | Unid. | Indicador 2: | | Unid. | Indicador 3: | |
| 7 | | DIAS | 14 | | DIAS | 28 | |
| | | | | | | DIAS | |
| VIII. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN | | | | | | | |
| Colocar la información a recopilar de campo para medir la D4V2 ó D4V1 | | | | | | | |
| Indicador 1: | | Unid. | Indicador 2: | | Unid. | Indicador 3: | |
| 7 | | DIAS | 14 | | DIAS | 28 | |
| | | | | | | DIAS | |
| APELLIDOS Y NOMBRES: | | | | | | | |
| PROFESION: | | | | | | | |
| REGISTRO CIP N°: | | | | | | | |
| EMAIL: | | | | | | | |
| TELEFONO: | | | | | | | |

Anexo 03. Instrumentos de investigación validado por expertos (experto A-B-C).

|  | | | | | | Clasificación de rangos de validez | | |
|---|---|--------|--------------|-----------|--------------|------------------------------------|--|------|
| SIMULACIÓN DE ANÁLISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS | | | | | | 0.53 a menos | Nula confiabilidad | |
| | | | | | | 0.54 a 0.59 | Baja confiabilidad | |
| | | | | | | 0.60 a 0.65 | confiable | |
| | | | | | | 0.66 a 0.71 | Muy confiable | |
| | | | | | | 0.72 a 0.99 | Excelente confiabilidad | |
| | | | | | | 1.0 | Perfecta confiabilidad | |
| PROYECTO: | "INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023" | | | | | EXPERTO A 0.85 | | |
| AUTORES: | BACH. AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY BACH. LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL | | | | | | | |
| I. | INFORMACIÓN GENERAL: | | | | | 0.85 | | |
| | UBICACIÓN: | | | | | | | |
| | DISTRITO: | Junín | ALTITUD | 4105 MSNM | | | | |
| | PROVINCIA: | Junín | LATITUD | -11.02981 | | | | |
| | REGIÓN: | Junín | LONGITUD | -76.13155 | | 0.83 | | |
| II. | PESO ESPECÍFICO | | | | | | | |
| | Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1 ó D1V2 | | | | | | | |
| | Indicador 1: | Unid | Indicador 2: | Unid | Indicador 3: | | | Unid |
| | 1000-1300 | KG/CM3 | 1300-1500 | KG/CM3 | > 1500 | KG/CM3 | 0.79 | |
| III. | GRANULOMETRIA | | | | | | | |
| | Colocar la información a recopilar de campo para medir la D2V1 ó D2V2 | | | | | | | |
| | Indicador 1: | Unid. | Indicador 2: | Unid | Indicador 3: | Unid | | |
| | FINO | | MEDIO | | GRUESO | | 0.77 | |
| IV: | DOSIFICACIÓN | | | | | | | |
| | Colocar la información a recopilar de campo para medir la D3V1 ó D3V2 | | | | | | | |
| | Indicador 1: | Unid. | Indicador 2: | Unid | Indicador 3: | Unid | | |
| | 5 (3CT+2C) | % | 8 (5CT+3C) | % | 11 (7CT+4C) | % | 0.76 | |
| | Indicador 4: | Unid. | | | | | | |
| | 14 (9CT+5C) | % | | | | | | |
| V: | ABSORCIÓN | | | | | | | |
| | Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V2 ó D1V1 | | | | | | | |
| | Indicador 1: | Unid. | | | | | 0.80 | |
| | 28 | DIAS | | | | | | |
| VI: | PERMEABILIDAD | | | | | | | |
| | Colocar la información a recopilar de campo para medir la D2V2 ó D2V1 | | | | | | | |
| | Indicador 1: | Unid. | | | | | 0.89 | |
| | 28 | DIAS | | | | | | |
| VII: | RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN | | | | | | | |
| | Colocar la información a recopilar de campo para medir la D3V2 ó D3V1 | | | | | | | |
| | Indicador 1: | Unid. | Indicador 2: | Unid | Indicador 3: | Unid | 0.92 | |
| | 7 | DIAS | 14 | DIAS | 28 | DIAS | | |
| VIII. | RESISTENCIA A LA FLEXIÓN | | | | | | | |
| | Colocar la información a recopilar de campo para medir la D4V2 ó D4V1 | | | | | | | |
| | Indicador 1: | Unid. | Indicador 2: | Unid | Indicador 3: | Unid |  ING. RUBEN J. CASTILLO LUQUILLAS CIP: 259322 | |
| | 7 | DIAS | 14 | DIAS | 28 | DIAS | | |
| APELLIDOS Y NOMBRES: | CASTILLO LUQUILLAS RUBEN JHONATAN | | | | | | | |
| PROFESION: | INGENIERO CIVIL | | | | | | | |
| REGISTRO CIP N°: | 259322 | | | | | | | |
| EMAIL: | rubenjuqui@gmail.com | | | | | | | |
| TELEFONO: | 949674013 | | | | | | | |

| Clasificación de rangos de validez | |
|------------------------------------|-------------------------|
| 0.53 a menos | Nula confiabilidad |
| 0.54 a 0.59 | Baja confiabilidad |
| 0.60 a 0.65 | Confiable |
| 0.66 a 0.71 | Muy confiable |
| 0.72 a 0.99 | Excelente confiabilidad |
| 1.0 | Perfecta confiabilidad |

SIMULACIÓN DE ANÁLISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS

| | | | | | |
|-----------------------------|---|--------|--------------|-----------|--------------|
| PROYECTO: | "INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA REICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023" | | | | |
| AUTORES: | BACH. AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY BACH. LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL | | | | |
| | EXPERTO B | | | | |
| I. | INFORMACIÓN GENERAL: | | | | |
| | UBICACIÓN: | | | | |
| | DISTRITO: | Junín | ALTITUD | 4105MSNM | |
| | PROVINCIA: | Junín | LATITUD | -11.02981 | |
| | REGIÓN: | Junín | LONGITUD | -76.13155 | |
| II. | PESO ESPECÍFICO | | | | |
| | Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1 ó D1V2 | | | | |
| | Indicador 1: | Unid | Indicador 2: | Unid | Indicador 3: |
| | 1000-1300 | KG/CM3 | 1300-1500 | KG/CM3 | KG/CM3 |
| III. | GRANULOMETRIA | | | | |
| | Colocar la información a recopilar de campo para medir la D2V1 ó D2V2 | | | | |
| | Indicador 1: | Unid. | Indicador 2: | Unid | Indicador 3: |
| | FINO | | MEDIO | > 1500 | GRUESO |
| IV: | DOSIFICACIÓN | | | | |
| | Colocar la información a recopilar de campo para medir la D3V1 ó D3V2 | | | | |
| | Indicador 1: | Unid. | Indicador 2: | Unid | Indicador 3: |
| | 5 (3CT+2C) | % | 8 (5CT+3C) | % | 11 (7CT+4C) |
| | Indicador 4: | Unid. | | | |
| | 14 (9CT+5C) | % | | | |
| V: | ABSORCIÓN | | | | |
| | Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V2 ó D1V1 | | | | |
| | Indicador 1: | Unid. | | | |
| | 28 | DIAS | | | |
| VI: | PERMEABILIDAD | | | | |
| | Colocar la información a recopilar de campo para medir la D2V2 ó D2V1 | | | | |
| | Indicador 1: | Unid. | | | |
| | 28 | DIAS | | | |
| VII: | RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN | | | | |
| | Colocar la información a recopilar de campo para medir la D3V2 ó D3V1 | | | | |
| | Indicador 1: | Unid. | Indicador 2: | Unid | Indicador 3: |
| | 7 | DIAS | 14 | DIAS | 28 |
| | | | | | |
| VIII. | RESISTENCIA A LA FLEXIÓN | | | | |
| | Colocar la información a recopilar de campo para medir la D4V2 ó D4V1 | | | | |
| | Indicador 1: | Unid. | Indicador 2: | Unid | Indicador 3: |
| | 7 | DIAS | 14 | DIAS | 28 |
| | | | | | |
| APELLIDOS Y NOMBRES: | Palacios Cabrera Harry Bryanclin's | | | | |
| PROFESION: | Ingeniero Civil | | | | |
| REGISTRO CIP N°: | 303291 | | | | |
| EMAIL: | brayan8pc@gmail.com | | | | |
| TELEFONO: | 961765111 | | | | |


**INGENIERO CIVIL
CIP Nº 303291**

| Clasificación de rangos de validez | |
|------------------------------------|-------------------------|
| 0.53 a menos | Nula confiabilidad |
| 0.54 a 0.59 | Baja confiabilidad |
| 0.60 a 0.65 | confiable |
| 0.66 a 0.71 | Muy confiable |
| 0.72 a 0.99 | Excelente confiabilidad |
| 1.0 | Perfecta confiabilidad |

SIMULACIÓN DE ANÁLISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS

| | | | | | | |
|----------------------|--|--------|--------------|-----------|--------------|--------|
| PROYECTO: | "INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA REICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023" | | | | | |
| AUTORES: | BACH. AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY BACH. LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL | | | | | |
| | EXPERTO C | | | | | |
| I. | INFORMACIÓN GENERAL: | | | | | |
| | UBICACIÓN: | | | | | |
| | DISTRITO: | Junin | ALTITUD | 4105 MSNM | | |
| | PROVINCIA: | Junin | LATITUD | -11.02981 | | |
| | REGIÓN: | Junin | LONGITUD | -76.13155 | | |
| II. | PESO ESPECÍFICO | | | | | |
| | Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1 ó D1V2 | | | | | |
| | Indicador 1: | Unid | Indicador 2: | Unid | Indicador 3: | Unid |
| | 1000-1300 | KG/CM3 | 1300-1500 | KG/CM3 | > 1500 | KG/CM3 |
| III. | GRANULOMETRIA | | | | | |
| | Colocar la información a recopilar de campo para medir la D2V1 ó D2V2 | | | | | |
| | Indicador 1: | Unid. | Indicador 2: | Unid | Indicador 3: | Unid |
| | FINO | | MEDIO | | GRUESO | |
| IV. | DOSIFICACIÓN | | | | | |
| | Colocar la información a recopilar de campo para medir la D3V1 ó D3V2 | | | | | |
| | Indicador 1: | Unid. | Indicador 2: | Unid | Indicador 3: | Unid |
| | 5 (3CT+2C) | % | 8 (5CT+3C) | % | 11 (7CT+4C) | % |
| | Indicador 4: | Unid. | | | | |
| | 14 (9CT+5C) | % | | | | |
| V. | ABSORCIÓN | | | | | |
| | Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V2 ó D1V1 | | | | | |
| | Indicador 1: | Unid. | | | | |
| | 28 | DIAS | | | | |
| VI. | PERMEABILIDAD | | | | | |
| | Colocar la información a recopilar de campo para medir la D2V2 ó D2V1 | | | | | |
| | Indicador 1: | Unid. | | | | |
| | 28 | DIAS | | | | |
| VII. | RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN | | | | | |
| | Colocar la información a recopilar de campo para medir la D3V2 ó D3V1 | | | | | |
| | Indicador 1: | Unid. | Indicador 2: | Unid | Indicador 3: | Unid |
| | 7 | DIAS | 14 | DIAS | 28 | DIAS |
| VIII. | RESISTENCIA A LA FLEXIÓN | | | | | |
| | Colocar la información a recopilar de campo para medir la D4V2 ó D4V1 | | | | | |
| | Indicador 1: | Unid. | Indicador 2: | Unid | Indicador 3: | Unid |
| | 7 | DIAS | 14 | DIAS | 28 | DIAS |
| APELLIDOS Y NOMBRES: | QUINTE BALAZAR MONICA KILAGRITOS | | | | | |
| PROFESION: | INGENIERA CIVIL | | | | | |
| REGISTRO CIP N°: | 289443 | | | | | |
| EMAIL: | mquinte30@gmail.com | | | | | |
| TELEFONO: | 936784672 | | | | | |



Anexo 04. Certificado de ensayos de control de calidad de Agregado fino

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1083-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 29 DE ABRIL DEL 2023

SULFATOS SOLUBLES EN AGREGADOS

NTP 339.178:2002 REV. 2015

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
MUESTRA : AF-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : EN 40 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 1600 kg APROX.
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : MUESTRA DE AGREGADO FINO, NOMBRE DE LA CANTERA: ORCOTUNA, UBICACIÓN: HUANCAYO, COORDENADAS: N 8676461.9 E 468865.6
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 28 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE FIN DE ENSAYO : 29 DE ABRIL DEL 2023

CONTENIDO : 69 ppm

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 19.5 °C
HUMEDAD RELATIVA : 51%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-015 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Janet Andía Arias
Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 68775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: centauroingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1071-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 28 DE ABRIL DEL 2023

IMPUREZAS ORGÁNICAS - MTC E 213:2016

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : AF-01
CONDICIÓN DE RECEPCIÓN : EN 40 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 1600 kg APROX.
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : MUESTRA DE AGREGADO FINO, NOMBRE DE LA CANTERA: ORCOTUNA, UBICACIÓN: HUANCAYO, COORDENADAS: N 8676461.9 E 468865.6

| COLOR GARDNER ESTÁNDAR N° | PLACA ORGÁNICA N° |
|---------------------------|-------------------|
| 5 | 1 |
| 8 | 2 |
| 11 | 3 (estándar) |
| 13 | 4 |
| 16 | 5 |

RESULTADO EN LA PLACA ORGÁNICA N° : **1**

CONDICIONES AMBIENTALES

FECHA DE ENSAYO : 2023-04-28
 TEMPERATURA AMBIENTE : 21.1 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 48%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-031 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ARIAS ANDÍA YÉSSICA
 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1073-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA REICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE MUESTREO : 24 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 28 DE ABRIL DEL 2023

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA

NTP 339.177 2002 (revisada el 2015)

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
MUESTRA : AF-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : EN 40 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 1600 kg APROX.
UBICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE AGREGADO FINO, NOMBRE DE LA CANTERA: ORCOTUNA, UBICACIÓN: HUANCAYO, COORDENADAS: N 8676461.9 E 468865.6
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 27 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO : 28 DE ABRIL DEL 2023

CONTENIDO : 469 mg/kg

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:
TEMPERATURA AMBIENTE : 20.2 °C
HUMEDAD RELATIVA : 49%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE QUÍMICOS - AGUA POTABLE.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-013 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.R.L.
ÁREA DE CALIDAD
Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1069-2023-AC
 PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
 CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
 FECHA DE MUESTREO : 24 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 28 DE ABRIL DEL 2023

NTP 339.132: 1999 (Revisada el 2019): MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ N° 200 (75 µm)

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
 CODIFICACIÓN DE MUESTRA : AF-01
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA : MUESTRA DE AGREGADO FINO, NOMBRE DE LA CANTERA: ORCOTUNA, UBICACIÓN: HUANCAYO, COORDENADAS: N 8676461.9 E 468865.6
 CONDICIÓN DE MUESTRA : EN 40 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 1600 kg APROX.
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 27 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE FIN DE ENSAYO : 28 DE ABRIL DEL 2023
 MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO

| MÉTODO EMPLEADO | A |
|------------------------|----|
| MUESTRA SUMERGIDA | NO |
| TIEMPO SUMERGIDO (min) | - |

$$P = \frac{M_o - M_i}{M_o} \times 100$$

M₀ = 1172 g
 M₁ = 1143 g
2.5%

P Es el porcentaje de material más fino que el tamiz N°200 (75 µm).
 M₀ Es la masa de la muestra original seca al horno. g. y
 M₁ Es la masa de la muestra seca al horno después del lavado y del tamizado en seco. g.

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 18.8 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 37%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-021 REV.04 FECHA: 2022/02/16

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS A.C.
 AREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 48175

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 892875860 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

| | | |
|---------------------------------|---|--|
| EXPEDIENTE | : | 1064-2023-AC |
| PETICIONARIO | : | BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL |
| ATENCIÓN | : | UNIVERSIDAD CONTINENTAL |
| CONTACTO DE PETICIONARIO | : | 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe |
| PROYECTO | : | INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023 |
| UBICACIÓN | : | DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN |
| FECHA DE RECEPCIÓN | : | 25 DE ABRIL DEL 2023 |
| FECHA DE EMISIÓN | : | 28 DE ABRIL DEL 2023 |

ARCILLA EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (FRIABLES) EN AGREGADOS MTC E212:2016

Página 1 de 1

| | | |
|----------------------------------|---|--|
| CODIGO DE TRABAJO | : | P-164-2023 |
| CÓDIGO DE LA MUESTRA | : | AF-01 |
| CONDICIÓN DE LA MUESTRA | : | EN 40 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 1600 kg APROX. |
| PROCEDENCIA Y UBICACIÓN | : | MUESTRA DE AGREGADO FINO, NOMBRE DE LA CANTERA: ORCOTUNA, UBICACIÓN: HUANCAYO, COORDENADAS: N 8676461.9 E 468865.6 |
| FECHA DE INICIO DE ENSAYO | : | 27 DE ABRIL DEL 2023 |
| FECHA DE FIN DE ENSAYO | : | 28 DE ABRIL DEL 2023 |

RESULTADO : 0.5

$$P = [(M - R) / M] \times 100$$

CONDICIONES AMBIENTALES:

| | | |
|----------------------|---|---------|
| TEMPERATURA AMBIENTE | : | 18.8 °C |
| HUMEDAD RELATIVA | : | 39% |

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-030 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.S.
ÁREA DE CALIDAD
Janet Yéssica Andía Arias
Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 88775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1055-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE ABRIL DEL 2023

CÓDIGO : NTP 339.146:2000
TÍTULO : SUELOS. Método de prueba estándar para el valor equivalente de arena de suelos y agregado fino
COMITÉ : CTN 005: Geotecnia
TÍTULO (EN) : Soils. Standard test method for sand equivalent value of soils and fine aggregate

EQUIVALENTE DE ARENA

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
MUESTRA : AF-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : EN 40 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 1600 kg APROX.
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : MUESTRA DE AGREGADO FINO, NOMBRE DE LA CANTERA: ORCOTUNA, UBICACIÓN: HUANCAYO, COORDENADAS: N 8676461.9 E 468865.6

EQUIVALENTE DE ARENA : 67 %

$$\text{Equivalente de arena (EA)} = \frac{\text{lectura de arena}}{\text{lectura de arcilla}} \times 100$$

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE ENSAYO : 2023-04-26
TEMPERATURA AMBIENTE : 19.7 °C
HUMEDAD RELATIVA : 41%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-016 REV.03 FECHA: 2022/02/12

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

LABORATORIO GENERAL CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Janet Andía
Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 88775

Fin de página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1129-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RÉCICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 04 DE MAYO DEL 2023

| | |
|--------------------|--|
| CODIGO | : NTP 400.016:2011 |
| TITULO | : AGREGADOS. Determinación de la inalterabilidad de agregados por medio de sulfato de sodio o sulfato de magnesio. 3a. ed. |
| COMITÉ | : CTN 007: Agregados, hormigón (concreto), hormigón armado y hormigón pretensado |
| TITULO (EN) | : Aggregate. Standard Test Method for Soundness of Aggregates by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate |

INALTERABILIDAD DEL AGREGADO FINO: ANÁLISIS CUANTITATIVO MTC E209 - 2016

SULFATO DE MAGNESIO

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : AF-01
CONDICIÓN DE RECEPCIÓN : MUESTRA DE AGREGADO FINO, EN 40 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 1600 kg APROX.
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : NOMBRE DE LA CANTERA: ORCOTUNA, UBICACIÓN: HUANCAYO, COORDENADAS: N 8676461.9 E 468865.6

| FRACCIÓN | | | | | PERDIDAS (%): 6.317 | |
|-----------------|-----------------|----------------------|----------------------------------|--------------------------------------|---------------------|---------------------|
| PASA | RETIENE | GRADACION ORIGINAL % | Peso de la Fracción Ensayada (g) | Peso Retenido despues del Ensayo (g) | Perdida Total % | Perdida Corregida % |
| 9.5 mm (3/8") | 4.75 mm (N° 4) | 33.77 | 100 | 98.20 | 1.80 | 0.608 |
| 4.75 mm (N° 4) | 2.36 mm (N° 8") | 21.80 | 100 | 98.50 | 1.50 | 0.327 |
| 2.36 mm (N° 8") | 1.18mm (N° 16") | 20.84 | 100 | 96.50 | 3.50 | 0.729 |
| 1.18mm (N° 16") | 600 um (n° 30") | 15.39 | 100 | 84.80 | 15.20 | 2.339 |
| 600 um (N° 30") | 300 um (N° 50") | 8.20 | 100 | 71.80 | 28.20 | 2.313 |
| 300 um (N° 50") | 150 um (N° 100) | 0.00 | - | - | - | - |
| 150 um (N° 100) | | 0.00 | - | - | - | - |
| TOTALES | | 100 | | | | 6.317 |

CONDICIONES AMBIENTALES:
 FECHA DE ENSAYO : 2023-04-29
 TEMPERATURA AMBIENTE : 22.5 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 47%

VERSIONES CONTROLADAS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIDAD
 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 66775

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-011 REV.03 FECHA: 2022/02/12

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

Anexo 05. Certificado de ensayos de control de calidad de Agregado fino y grueso.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :
 - ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
 - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
 - ENSAYOS EN ROCAS
 - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
 - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
 - ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
 - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
 - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
 - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU




Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1090-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 02 DE MAYO DEL 2023

Código : MTC E 207-2016
Título : AGREGADOS: Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación de agregados gruesos de tamaño grande por abrasión e impacto en la máquina de Los Angeles

ENSAYO DE ABRASIÓN DE LOS ANGELES Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
MUESTRA : AG-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, EN 40 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 1600 kg APROX.
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : NOMBRE DE LA CANTERA: PILCOMAYO, UBICACIÓN: HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667551.2 E 473651.3
FECHA INICIO DE ENSAYO : 02 DE MAYO DEL 2023 **FECHA FIN DE ENSAYO** : 02 DE MAYO DEL 2023

| | |
|-------------------------------|-------|
| Gradación | B |
| No. de esferas | 11 |
| No. de revoluciones | 500 |
| Peso de muestra inicial (g) | 5000 |
| Peso que pasa tamiz N° 12 (g) | 805 |
| DESGASTE % | 16.10 |

DATOS SOBRE: GRADACIÓN, CARGA ABRASIVA Y REVOLUCIONES

| TAMAÑOS | | | | MASA Y GRANULOMETRÍA DE LA MUESTRA | | | |
|-------------------------------|-------|----------|-------|------------------------------------|------|------|------|
| PASANTE | | RETENIDO | | A | B | C | D |
| mm | in | mm | in | | | | |
| 76.1 | 3 | 64 | 2 1/2 | | | | |
| 64 | 2 1/2 | 50.8 | 2 | | | | |
| 50.8 | 2 | 38.1 | 1 1/2 | | | | |
| 38.1 | 1 1/2 | 25.4 | 1 | 1250 | | | |
| 25.4 | 1 | 19 | 3/4 | 1250 | | | |
| 19 | 3/4 | 12.7 | 1/2 | 1250 | 2500 | | |
| 12.7 | 1/2 | 9.5 | 3/8 | 1250 | 2500 | | |
| 9.5 | 3/8 | 6.3 | 1/4 | | | 2500 | |
| 6.3 | 1/4 | 4.8 | No 4 | | | 2500 | |
| 4.8 | No 4 | 2.4 | No 8 | | | | 5000 |
| NÚMERO DE ESFERAS | | | | 12 | 11 | 8 | 6 |
| NÚMERO DE REVOLUCIONES | | | | 500 | 500 | 500 | 500 |

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.6 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 44%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AC-001 REV.03 FECHA: 2022/02/11
 INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS


INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD
Mg. Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 49775

Fin de página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1068-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE MUESTREO : 24 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 28 DE ABRIL DEL 2023

NTP 339.132: 1999 (Revisada el 2019): MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ N° 200 (75 µm)

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CODIFICACIÓN DE MUESTRA : AG-01
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA : MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, NOMBRE DE LA CANTERA: PILCOMAYO, UBICACIÓN: HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667551.2 E 473651.3
CONDICIÓN DE MUESTRA : EN 40 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 1600 kg APROX.
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 27 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE FIN DE ENSAYO : 28 DE ABRIL DEL 2023
MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO

| | |
|-------------------------------|-----------|
| MÉTODO EMPLEADO | A |
| MUESTRA SUMERGIDA | NO |
| TIEMPO SUMERGIDO (min) | - |

$$P = \frac{M_e - M_i}{M_e} \times 100$$

M0= 3039.5 g
M1= 3029.5 g
0.3%

P Es el porcentaje de material más fino que el tamiz N° 200 (75 µm).
M_e Es la masa de la muestra original seca al horno, g. y
M_i Es la masa de la muestra seca al horno después del lavado y del tamizado en seco, g.

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 18.4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 39%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-021 REV.04 FECHA: 2022/02/16

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.S.
 ÁREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 88073

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE : 1070-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 28 DE ABRIL DEL 2023

DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS, ALARGADAS, O PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS

MTC E 223:2016

Página 1 de 2

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
MUESTRA : AG-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : EN 40 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 1600 kg APROX.
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, NOMBRE DE LA CANTERA: PILCOMAYO, UBICACIÓN: HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667551.2 E 473651.3

MUESTRA : AG-01 - MUESTRA DE 3/8"

| | | | |
|--|---|--------|---|
| PESO DE LA MUESTRA - CHATAS | : | 1031.8 | g |
| PESO DE LA MUESTRA - ALARGADAS | : | 1031.8 | g |
| PESO QUE PASA POR EL EQUILIBRADOR CHATAS | : | 15.10 | g |
| PESO QUE PASA POR EL CALIBRADOR ALARGADAS | : | 43.80 | g |

| | |
|--|-------|
| PORCENTAJE DE PARTICULAS CHATAS: | 1.46% |
| PORCENTAJE DE PARTICULAS ALARGADAS: | 4.25% |

MUESTRA : AG-01 - MUESTRA DE 1/2"

| | | | |
|--|---|-------|---|
| PESO DE LA MUESTRA - CHATAS | : | 2125 | g |
| PESO DE LA MUESTRA - ALARGADAS | : | 2125 | g |
| PESO QUE PASA POR EL EQUILIBRADOR CHATAS | : | 10.00 | g |
| PESO QUE PASA POR EL CALIBRADOR ALARGADAS | : | 47.40 | g |

| | |
|--|-------|
| PORCENTAJE DE PARTICULAS CHATAS: | 0.47% |
| PORCENTAJE DE PARTICULAS ALARGADAS: | 2.23% |

CONDICIONES AMBIENTALES

FECHA DE ENSAYO : 2023-04-28
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.7 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 38%

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.S.
 AREA DE CALIDAD
 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-003 REV.03 FECHA: 2022/02/11

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE : 1070-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCION : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 28 DE ABRIL DEL 2023

DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS, ALARGADAS, O PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS

MTC E 223:2016

Página 2 de 2

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
MUESTRA : AG-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : EN 40 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 1600 kg APROX.
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, NOMBRE DE LA CANTERA: PILCOMAYO, UBICACIÓN: HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667551.2 E 473651.3

MUESTRA : AG-01 - MUESTRA DE 3/4"

| | | | |
|--|---|--------|---|
| PESO DE LA MUESTRA - CHATAS | : | 3006.9 | g |
| PESO DE LA MUESTRA - ALARGADAS | : | 3006.9 | g |
| PESO QUE PASA POR EL EQUILIBRADOR CHATAS | : | 0.00 | g |
| PESO QUE PASA POR EL CALIBRADOR ALARGADAS | : | 17.30 | g |

| | |
|--|-------|
| PORCENTAJE DE PARTICULAS CHATAS: | 0.00% |
| PORCENTAJE DE PARTICULAS ALARGADAS: | 0.58% |

CONDICIONES AMBIENTALES

FECHA DE ENSAYO : 2023-04-28
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.7 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 38%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-003 REV.03 FECHA: 2022/02/11

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.S.
 AREA DE CALIDAD
 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 68778

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE : 1063-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 28 DE ABRIL DEL 2023

CODIGO : ASTM D 5821
TITULO : PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS
TITULO (EN) : PERCENTAGE OF FACES IN THE AGGREGATE FRACTURED

PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS - MTC E 210

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : AG-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : EN 40 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 1600 kg APROX.
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, NOMBRE DE LA CANTERA: PILCOMAYO, UBICACIÓN: HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667551.2 E 473651.3

CON UNA O MÁS CARAS FRACTURADAS

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | A(g) | B(g) | C | D | E |
|---------------------|----------------|--------------|--------|-------------|---------------|--------|
| PASA TAMIZ | RETENIDO TAMIZ | | | | | |
| 1 1/2 " | 1 " | 0 | 0 | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| 1 " | 3/4 " | 1558.8 | 1443.5 | 92.60% | 68.07% | 63.03% |
| 3/4 " | 1/2 " | 518.7 | 479.5 | 92.44% | 22.65% | 20.94% |
| 1/2 " | 3/8 " | 212.6 | 191.8 | 90.22% | 9.28% | 8.38% |
| TOTAL | | 2,290 | | 100% | 92.35% | |

PORCENTAJE DE UNA O MÁS CARAS FRACTURADAS : 92.35%

CON DOS O MÁS CARAS FRACTURADAS

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | A(g) | B(g) | C | D | E |
|---------------------|----------------|--------------|--------|-------------|---------------|--------|
| PASA TAMIZ | RETENIDO TAMIZ | | | | | |
| 1 1/2 " | 1 " | 0 | 0 | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| 1 " | 3/4 " | 1558.8 | 1326.6 | 85.10% | 68.07% | 57.93% |
| 3/4 " | 1/2 " | 518.7 | 419.9 | 80.95% | 22.65% | 18.34% |
| 1/2 " | 3/8 " | 212.6 | 180.8 | 85.04% | 9.28% | 7.89% |
| TOTAL | | 2,290 | | 100% | 84.16% | |

PORCENTAJE DE DOS O MÁS CARAS FRACTURADAS : 84.16%

- A: PESO DE LA MUESTRA (g).
- B: PESO DEL MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS (g).
- C: PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS.
- D: PORCENTAJE RETENIDO GRADACIÓN ORIGINAL .
- E: PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS.

CONDICIONES AMBIENTALES:
FECHA DE ENSAYO : 2023-04-28
TEMPERATURA AMBIENTE : 18.8 °C
HUMEDAD RELATIVA : 39%

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIDAD
 Ing. Janet Yessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69778

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AC-002 REV.03 FECHA: 2022/02/11
 INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDIA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1072-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE MUESTREO : 24 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 28 DE ABRIL DEL 2023

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA

NTP 339.177 2002 (revisada el 2015)

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
MUESTRA : AG-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : EN 40 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 1600 kg APROX.
UBICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, NOMBRE DE LA CANTERA: PILCOMAYO, UBICACIÓN: HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667551.2 E 473651.3
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 27 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO : 28 DE ABRIL DEL 2023

CONTENIDO : 195 mg/kg

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 20.2 °C
HUMEDAD RELATIVA : 49%
ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE QUÍMICOS - AGUA POTABLE.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-013 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

VERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Janet Yéssica Andía Arias
Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 88778

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE : 1062-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 28 DE ABRIL DEL 2023

ARCILLA EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (FRIABLES) EN AGREGADOS MTC E212:2016

Página 1 de 1

CODIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : AG-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : EN 40 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 1600 kg APROX.
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, NOMBRE DE LA CANTERA: PILCOMAYO, UBICACIÓN: HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667551.2 E 473651.3
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 27 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE FIN DE ENSAYO : 28 DE ABRIL DEL 2023

RESULTADO : 0.1

$$P = [(M - R) / M] \times 100$$

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 18.8 °C
HUMEDAD RELATIVA : 39%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-030 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Janet Yéssica Andía Arias
Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP: 88773

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1082-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 29 DE ABRIL DEL 2023

SULFATOS SOLUBLES EN AGREGADOS

NTP 339.178:2002 REV. 2015

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
MUESTRA : AG-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : EN 40 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 1600 kg APROX.
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, NOMBRE DE LA CANTERA: PILCOMAYO, UBICACIÓN: HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667551.2 E 473651.3
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 28 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE FIN DE ENSAYO : 29 DE ABRIL DEL 2023

CONTENIDO : 216 ppm

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 19.5 °C
HUMEDAD RELATIVA : 51%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-015 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INFORME AUTORIZADO POR: JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 89775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Anexo 06. Certificados de Caracterización de Agregado fino y grueso.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1057-2023-AC
 PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
 CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN
 UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
 FECHA DE MUESTREO : 24 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 27 DE ABRIL DEL 2023

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

MÉTODO: ASTM C136 / C136M - 19 STANDARD TEST METHOD FOR SIEVE ANALYSIS OF FINE AND COARSE AGGREGATES

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
 TIPO DE AGREGADO : AGREGADO FINO
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 26 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO : 27 DE ABRIL DEL 2023
 CÓDIGO DE MUESTRA : AF-01
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : ALTERADA - EN 40 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 1600 kg APROX.
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : MUESTRA DE AGREGADO FINO, NOMBRE DE LA CANTERA: ORCOTUNA, UBICACIÓN: HUANCAYO, COORDENADAS: N 8676461.9 E 468865.6
 MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO
 Tamaño máximo Nóminal : 1/2 in.

| | |
|------------------|---------|
| Masa+ Tara (g) : | 2914.70 |
| Tara (g) : | 118.00 |
| Masa (g) : | 2796.70 |

CUMPLE MASA RETENIDA COMO MÍNIMA

| TAMIZ | ABERTURA DE TAMIZ (mm) | PESO RETENIDO (g) | % RETENIDO | % RETENIDO ACUMULADO | % QUE PASA |
|--------------|------------------------|-------------------|---------------|----------------------|------------|
| 5 in. | 125 | - | - | - | 100.0 |
| 4 in. | 100 | - | - | - | 100.0 |
| 3 1/2 in. | 90 | - | - | - | 100.0 |
| 3 in. | 75 | - | - | - | 100.0 |
| 2 1/2 in. | 63 | - | - | - | 100.0 |
| 2 in. | 50 | - | - | - | 100.0 |
| 1 1/2 in. | 37.5 | - | - | - | 100.0 |
| 1 in. | 25 | - | - | - | 100.0 |
| 3/4 in. | 19 | - | - | - | 100.0 |
| 1/2 in. | 12.5 | 34.6 | 1.2 | 1.2 | 98.8 |
| 3/8 in. | 9.5 | 113.9 | 4.1 | 5.3 | 94.7 |
| No. 4 | 4.75 | 416.8 | 14.9 | 20.2 | 79.8 |
| No. 8 | 2.36 | 312.3 | 11.2 | 31.4 | 68.6 |
| No. 16 | 1.18 | 217.8 | 7.8 | 39.2 | 60.8 |
| No. 30 | 0.6 | 333.9 | 11.9 | 51.1 | 48.9 |
| No. 50 | 0.3 | 937.8 | 33.5 | 84.6 | 15.4 |
| No. 100 | 0.15 | 322.5 | 11.5 | 96.2 | 3.8 |
| No. 200 | 0.075 | 67.2 | 2.4 | 98.6 | 1.4 |
| Fondo | | 39.9 | 1.4 | 100.0 | - |
| TOTAL | | 2,796.70 | 100.00 | MÓDULO | 3.2 |

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 21.3 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 30%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DE LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yessica Andía Arias
 BIENESTAR CIVIL
 CIP 68775

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AC-019 REV.01 FECHA: 2022/07/05
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1057-2023-AC
 PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
 CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
 UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
 FECHA DE MUESTREO : 24 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 27 DE ABRIL DEL 2023

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

MÉTODO: ASTM C136 / C136M - 19 STANDARD TEST METHOD FOR SIEVE ANALYSIS OF FINE AND COARSE AGGREGATES

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
 TIPO DE AGREGADO : AGREGADO FINO
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 26 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO : 27 DE ABRIL DEL 2023
 CÓDIGO DE MUESTRA : AF-01
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : ALTERADA - EN 40 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 1600 kg APROX.
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : MUESTRA DE AGREGADO FINO, NOMBRE DE LA CANTERA: ORCOTUNA, UBICACIÓN: HUANCAYO, COORDENADAS: N 8676461.9 E 468865.6
 MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO
 Tamaño máximo Nóminal : 1/2 in.

| | |
|------------------|---------|
| Masa+ Tara (g) : | 2914.70 |
| Tara (g) : | 118.00 |
| Masa (g) : | 2796.70 |

CUMPLE MASA RETENIDA COMO MÍNIMA

| TAMIZ | ABERTURA DE TAMIZ (mm) | PESO RETENIDO (g) | % RETENIDO | % RETENIDO ACUMULADO | % QUE PASA |
|--------------|------------------------|-------------------|---------------|----------------------|------------|
| 5 in. | 125 | - | - | - | 100.0 |
| 4 in. | 100 | - | - | - | 100.0 |
| 3 1/2 in. | 90 | - | - | - | 100.0 |
| 3 in. | 75 | - | - | - | 100.0 |
| 2 1/2 in. | 63 | - | - | - | 100.0 |
| 2 in. | 50 | - | - | - | 100.0 |
| 1 1/2 in. | 37.5 | - | - | - | 100.0 |
| 1 in. | 25 | - | - | - | 100.0 |
| 3/4 in. | 19 | - | - | - | 100.0 |
| 1/2 in. | 12.5 | 34.6 | 1.2 | 1.2 | 98.8 |
| 3/8 in. | 9.5 | 113.9 | 4.1 | 5.3 | 94.7 |
| No. 4 | 4.75 | 416.8 | 14.9 | 20.2 | 79.8 |
| No. 8 | 2.36 | 312.3 | 11.2 | 31.4 | 68.6 |
| No. 16 | 1.18 | 217.8 | 7.8 | 39.2 | 60.8 |
| No. 30 | 0.6 | 333.9 | 11.9 | 51.1 | 48.9 |
| No. 50 | 0.3 | 937.8 | 33.5 | 84.6 | 15.4 |
| No. 100 | 0.15 | 322.5 | 11.5 | 96.2 | 3.8 |
| No. 200 | 0.075 | 67.2 | 2.4 | 98.6 | 1.4 |
| Fondo | | 39.9 | 1.4 | 100.0 | - |
| TOTAL | | 2,796.70 | 100.00 | MÓDULO | 3.2 |

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 21.3 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 30%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DE LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.S.
 ÁREA DE CALIDAD

 Ing. Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 88775

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AC-019 REV.01 FECHA: 2022/07/05
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Registro N° LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1087-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DEL PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE MUESTREO : 24 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 02 DE MAYO DEL 2023

MÉTODO:

NTP 339.185 (REVISADA EL 2021) AGREGADOS: Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

AGREGADOS: Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

NTP 339.185 (revisada el 2021)

Página 1 de 1

FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 26 DE ABRIL DEL 2023 **RECEPCIÓN DE MUESTRA** : MUESTRA ALTERADA - EN 40 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 1600 kg APROX.
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO : 27 DE ABRIL DEL 2023 **MUESTRA PROPORCIONADA** : PETICIONARIO

| CÓDIGO DE TRABAJO | SONDEO | CODIFICACIÓN DE MUESTRA | PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA | PROFUNDIDAD DE CALICATA (m) | TIPO DE MUESTRA | PRECISIÓN | % DE HUMEDAD | MÉTODO DE SECADO |
|-------------------|---------|-------------------------|--|-----------------------------|-----------------|-----------|--------------|------------------|
| P-164-2023 | CANTERA | AF-01 | MUESTRA DE AGREGADO FINO, NOMBRE DE LA CANTERA: ORCOTUNA, UBICACIÓN: HUANCAYO, COORDENADAS: N 8676461.9 E 468865.6 | SUPERFICIAL | AGREGADO FINO | 0.1% | 13.3 | 110 °C ± 5 |

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 14.3 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 73%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 46374

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA Y HORA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-032 REV.00 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1088-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DEL PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE MUESTREO : 24 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 02 DE MAYO DEL 2023

MÉTODO:

NTP 339.185 (REVISADA EL 2021) AGREGADOS: Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

AGREGADOS: Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

NTP 339.185 (revisada el 2021)

Página 1 de 1

FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 26 DE ABRIL DEL 2023 **RECEPCIÓN DE MUESTRA** : MUESTRA ALTERADA - EN 40 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 1600 kg APROX.
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO : 27 DE ABRIL DEL 2023 **MUESTRA PROPORCIONADA** : PETICIONARIO

| CÓDIGO DE TRABAJO | SONDEO | CODIFICACIÓN DE MUESTRA | PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA | PROFUNDIDAD DE CALICATA (m) | TIPO DE MUESTRA | PRECISIÓN | % DE HUMEDAD | MÉTODO DE SECADO |
|-------------------|---------|-------------------------|---|-----------------------------|-----------------|-----------|--------------|------------------|
| P-164-2023 | CANTERA | AG-01 | MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, NOMBRE DE LA CANTERA: PILCOMAYO, UBICACIÓN: HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667551.2 E 473651.3 | SUPERFICIAL | AGREGADO GRUESO | 0.1% | 0.9 | 110 °C ± 5 |

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 18.7 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 36%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISSAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

AFILIACIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.S.
 AREA DE CALIDAD
 Ing. Janet Yessica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 08774

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA Y HORA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-032 REV.00 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauroingenieros
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 1065-2023-AC
 PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
 ATENCION : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
 CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
 UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
 FECHA DE MUESTREO : 24 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 28 DE ABRIL DEL 2023

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023 Página 1 de 2

A. GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO

TIPO DE AGREGADO : AGREGADO FINO NORMA : MTC E 205
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : MUESTRA DE AGREGADO FINO, NOMBRE DE LA CANTERA: ORCOTUNA, UBICACIÓN: HUANCAYO, MUESTRA : AF-01
 COORDENADAS: N 8676461.9 E 468865.6 FECHA DE ENSAYO : 27/04/2023

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|---|--------------|
| PESO DE LA FIOLA | 151.9 |
| PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA | 651.9 |
| PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA + PESO DEL AGUA | 947.4 |
| PESO DEL AGUA | 295.5 |
| PESO DE LA ARENA SECA | 487.63 |
| VOLUMEN DE LA FIOLA | 500.00 |
| PESO ESPECÍFICO DE LA MASA | 2.38 |
| PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO | 2.44 |
| PESO ESPECÍFICO APARENTE | 2.54 |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | 2.54% |

A. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO

TIPO DE AGREGADO : AGREGADO GRUESO NORMA : MTC E 206
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, NOMBRE DE LA CANTERA: PILCOMAYO, UBICACIÓN: HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667551.2 E 473651.3 MUESTRA : AG-01
FECHA DE ENSAYO : 27/04/2023

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|--|--------------|
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA | 4364.00 |
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA DENTRO DEL AGUA + CANASTILLA | 3827.00 |
| PESO DE LA CANASTILLA DENTRO DEL AGUA | 1114.50 |
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA | 2713 |
| PESO DE LA MUESTRA SECA | 4312.50 |
| PESO ESPECÍFICO DE LA MASA | 2.61 |
| PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO | 2.64 |
| PESO ESPECÍFICO APARENTE | 2.70 |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | 1.19% |

PROMEDIO DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

| ENSAVO | A | B | PROMEDIO |
|--|--------------|--------------|--------------|
| PESO ESPECÍFICO DE MASA | 2.61 | 2.61 | 2.61 |
| PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO | 2.64 | 2.64 | 2.64 |
| PESO ESPECÍFICO APARENTE (DENSIDAD DEL AGREGADO) | 2.70 | 2.70 | 2.70 |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | 1.19% | 1.19% | 1.19% |

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.9 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 39%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DE LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-033 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 68075

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 1065-2023-AC
 PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
 ATENCION : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
 CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
 UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
 FECHA DE MUESTREO : 24 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 28 DE ABRIL DEL 2023

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023 Página 2 de 2

A. GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO

TIPO DE AGREGADO : AGREGADO FINO NORMA : MTC E 205
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : MUESTRA DE AGREGADO FINO, NOMBRE DE LA CANTERA: ORCOTUNA, UBICACIÓN: HUANCAYO, MUESTRA : AF-01
 COORDENADAS: N 8676461.9 E 468865.6 FECHA DE ENSAYO : 27/04/2023

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|---|----------|
| PESO DE LA FIOLA | 151.92 |
| PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA | 651.92 |
| PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA + PESO DEL AGUA | 947.41 |
| PESO DEL AGUA | 295.49 |
| PESO DE LA ARENA SECA | 487.62 |
| VOLUMEN DE LA FIOLA | 500.00 |
| PESO ESPECÍFICO DE LA MASA | 2.38 |
| PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO | 2.44 |
| PESO ESPECÍFICO APARENTE | 2.54 |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | 2.54% |

A. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO

TIPO DE AGREGADO : AGREGADO GRUESO NORMA : MTC E 206
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, NOMBRE DE LA CANTERA: PILCOMAYO, UBICACIÓN: HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667551.2 E 473651.3 MUESTRA : AG-01
FECHA DE ENSAYO : 27/04/2023

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|--|----------|
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA | 4364.02 |
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA DENTRO DEL AGUA + CANASTILLA | 3827.10 |
| PESO DE LA CANASTILLA DENTRO DEL AGUA | 1114.50 |
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA | 2712.6 |
| PESO DE LA MUESTRA SECA | 4312.49 |
| PESO ESPECÍFICO DE LA MASA | 2.61 |
| PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO | 2.64 |
| PESO ESPECÍFICO APARENTE | 2.70 |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | 1.19% |

PROMEDIO DE GRAVEDAD ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

| ENSAYO | A | B | PROMEDIO |
|--|-------|-------|----------|
| PESO ESPECÍFICO DE MASA | 2.38 | 2.38 | 2.38 |
| PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| PESO ESPECÍFICO APARENTE (DENSIDAD DEL AGREGADO) | 2.54 | 2.54 | 2.54 |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | 2.54% | 2.54% | 2.54% |

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 16.7 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 35%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DE LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-033 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 48075

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



Informe de ensayo con valor oficial

Registro N° LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1066-2023-AC
 PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
 CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
 UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
 FECHA DE MUESTREO : 24 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 28 DE ABRIL DEL 2023

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

NTP 400.017.2020 : Método de Ensayo para determinar la Masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023 Página 1 de 1
 TIPO DE AGREGADO : AGREGADO GRUESO CODIFICACIÓN DE MUESTRA : AG-01
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, NOMBRE DE LA CANTERA: PILCOMAYO, UBICACIÓN: HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667551.2 E 473651.3 CONDICIÓN DE MUESTRA : ALTERADA - EN 40 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 1600 kg APROX.
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 27 DE ABRIL DEL 2023 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO : 27 DE ABRIL DEL 2023
 MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO

I. DENSIDAD DE MASA SUELTO - MÉTODO C

| DESCRIPCIÓN | 1 | 2 | 3 |
|---|--------|--------|--------|
| MASA DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (kg) | 23.639 | 23.711 | 23.609 |
| MASA DE RECIPIENTE (kg) | 4.520 | 4.520 | 4.520 |
| MASA DE LA MUESTRA SUELTA (kg) | 19.119 | 19.191 | 19.089 |
| FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE | 70 | 70 | 70 |
| DENSIDAD DE MASA SUELTA (kg/m ³) | 1338 | 1343 | 1336 |
| DENSIDAD DE MASA SUELTA PROMEDIO (kg/m ³) | 1339 | | |

II. DENSIDAD DE MASA COMPACTADO - MÉTODO A

| DESCRIPCIÓN | 1 | 2 | 3 |
|---|--------|--------|--------|
| MASA DE LA MUESTRA COMPACTADA+ RECIPIENTE (kg) | 26.220 | 26.278 | 26.228 |
| MASA DE RECIPIENTE (kg) | 4.52 | 4.52 | 4.52 |
| MASA DE LA MUESTRA COMPACTADA (kg) | 21.700 | 21.758 | 21.708 |
| FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE | 70 | 70 | 70 |
| DENSIDAD DE MASA COMPACTADO (kg/m ³) | 1519 | 1523 | 1520 |
| DENSIDAD DE MASA COMPACTADA PROMEDIO (kg/m ³) | 1521 | | |

| RESULTADOS FINALES | CANTIDAD | UNIDAD |
|----------------------------------|----------|----------------------|
| DENSIDAD DE MASA SUELTO SECO | 1339 | (kg/m ³) |
| DENSIDAD DE MASA COMPACTADO SECO | 1521 | (kg/m ³) |

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 17.7 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 38%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-008 REV.00 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

VERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.S.
 AREA DE CALIDAD
 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 48714

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Registro N° LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1067-2023-AC
 PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
 ATENCION : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
 CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
 UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
 FECHA DE MUESTREO : 24 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 28 DE ABRIL DEL 2023

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

NTP 400.017.2020 : Método de Ensayo para determinar la Masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados.

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
 TIPO DE AGREGADO : AGREGADO FINO
 MUESTRA DE AGREGADO FINO, NOMBRE DE LA CANTERA:
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : ORCOTUNA, UBICACIÓN: HUANCAYO, COORDENADAS:
 N 8676461.9 E 468865.6
 CODIFICACIÓN DE MUESTRA : AF-01
 CONDICIÓN DE MUESTRA : ALTERADA - EN 40 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 1600 kg APROX.
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 27 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO : 27 DE ABRIL DEL 2023
 MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO

I. DENSIDAD DE MASA SUELTO - MÉTODO C

| DESCRIPCIÓN | 1 | 2 | 3 |
|---|-------|-------|-------|
| MASA DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (kg) | 5.983 | 5.993 | 5.980 |
| MASA DE RECIPIENTE (kg) | 1.624 | 1.624 | 1.624 |
| MASA DE LA MUESTRA SUELTA (kg) | 4.359 | 4.369 | 4.356 |
| FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE | 353 | 353 | 353 |
| DENSIDAD DE MASA SUELTA (kg/m ³) | 1539 | 1542 | 1538 |
| DENSIDAD DE MASA SUELTA PROMEDIO (kg/m ³) | 1540 | | |

II. DENSIDAD DE MASA COMPACTADO - MÉTODO A

| DESCRIPCIÓN | 1 | 2 | 3 |
|---|-------|-------|-------|
| MASA DE LA MUESTRA COMPACTADA+ RECIPIENTE (kg) | 6.172 | 6.201 | 6.168 |
| MASA DE RECIPIENTE (kg) | 1.624 | 1.624 | 1.624 |
| MASA DE LA MUESTRA COMPACTADA (kg) | 4.548 | 4.577 | 4.544 |
| FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE | 353 | 353 | 353 |
| DENSIDAD DE MASA COMPACTADO (kg/m ³) | 1605 | 1616 | 1604 |
| DENSIDAD DE MASA COMPACTADA PROMEDIO (kg/m ³) | 1608 | | |

| RESULTADOS FINALES | CANTIDAD | UNIDAD |
|----------------------------------|----------|----------------------|
| DENSIDAD DE MASA SUELTO SECO | 1540 | (kg/m ³) |
| DENSIDAD DE MASA COMPACTADO SECO | 1608 | (kg/m ³) |

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 17.8 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 36%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-008 REV.00 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.S.
 AREA DE CALIDAD
 Janet Yéssica Andía Arias
 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 68775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964996015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Anexo 07. Certificado de Análisis de composición química de cenizas de totora.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE CIENCIAS
LABORATORIO LABICER
ANÁLISIS QUÍMICO, CONSULTORÍA E INVESTIGACIÓN



INFORME DE ENSAYO N° 0672 – 23 – LABICER

1. **DATOS DEL CLIENTE**
 - 1.1. NOMBRE / RAZÓN SOCIAL : EDSON PAUL LAGOS JIMENEZ
KERLY ESTHEFANY AQUINO GONZALEZ
 - 1.2. D.N.I / R.U.C. : 70239761 / 71910182
 - 1.3. DIRECCIÓN : --
2. **CRONOGRAMA DE FECHAS**
 - 2.1. FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA : 22 / 05 / 2023
 - 2.2. FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO : 24 / 05 / 2023
 - 2.3. FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME : 05 / 06 / 2023
3. **ANÁLISIS SOLICITADO** : ANÁLISIS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA POR ESPECTROMETRÍA DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X
4. **DATOS DE LA MUESTRA**
 - 4.1. TIPO DE MUESTRA : POLVO
 - 4.2. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : 01 MUESTRA DE CENIZA DE TOTORA RECICLADA CALCINADA
 - 4.3. DESCRIPCIÓN : TESIS: "INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNIN 2023".
 - 4.4. OBSERVACIONES (SI APLICA) : ---
5. **LUGAR DE RECEPCIÓN Y ANÁLISIS** : LABORATORIO LABICER-UNI
6. **CONDICIONES AMBIENTALES** : Temperatura: 21 °C; Humedad relativa: 64 %
7. **RESULTADOS**
 - 7.1. **ANÁLISIS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA ELEMENTAL**

| PARÁMETRO | RESULTADO | UNIDADES | MÉTODO DE REFERENCIA ⁽¹⁾ |
|---------------|-----------|----------|---|
| Silicio, Si | 31.157 | % | Espectrometría de fluorescencia de rayos X de energía dispersiva ⁽²⁾ |
| Potasio, K | 30.787 | % | |
| Calcio, Ca | 19.707 | % | |
| Magnesio, Mg | 5.994 | % | |
| Fósforo, P | 5.434 | % | |
| Azufre, S | 3.426 | % | |
| Manganeso, Mn | 2.335 | % | |
| Hierro, Fe | 0.793 | % | |
| Zinc, Zn | 0.279 | % | |
| Estroncio, Sr | 0.044 | % | |
| Bromo, Br | 0.043 | % | |

⁽¹⁾ Método de ensayo de referencia o técnica aceptada por el cliente.

⁽²⁾ Balance de resultados del análisis elemental (del sodio al uranio) por espectrometría de fluorescencia de rayos X, Análisis semicuantitativo en atmósfera de vacío.



INFORME DE ENSAYO N° 0672-23- LABICER

Página 1 de 3

Prohibida la alteración o uso indebido del presente informe. Prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de LABICER-UNI.
Av. Túpac Amaru 210, Rímac-Lima-Perú. Teléfonos: (511) 481 1070 Anexo: 5018 / (511) 382 0500. E-mail: labicer@uni.edu.pe

7.2 ANÁLISIS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA EXPRESADA EN ÓXIDOS

| PARÁMETRO | RESULTADO | UNIDADES | MÉTODO DE REFERENCIA (1) |
|---|-----------|----------|--|
| Óxido de silicio, SiO ₂ | 45.571 | % | Espectrometría de fluorescencia de rayos X de energía dispersiva (2,3) |
| Óxido de potasio, K ₂ O | 19.589 | % | |
| Óxido de calcio, CaO | 12.871 | % | |
| Óxido de magnesio, MgO | 7.505 | % | |
| Óxido de fósforo, P ₂ O ₅ | 7.470 | % | |
| Óxido de azufre, SO ₃ | 5.008 | % | |
| Óxido de manganeso, MnO | 1.309 | % | |
| Óxido de hierro, Fe ₂ O ₃ | 0.491 | % | |
| Óxido de zinc, ZnO | 0.147 | % | |
| Óxido de estroncio, SrO | 0.022 | % | |
| Óxido de bromo, Br ₂ O | 0.018 | % | |

(1) Método de ensayo o de referencia o técnica aceptada por el cliente.

(2) Balance de resultados al 100% de óxidos calculados del análisis elemental (del sodio al uranio) por espectrometría de fluorescencia de rayos X. Análisis semicuantitativo en atmósfera de vacío.

(3) Resultados expresados en óxidos según pedido del cliente.

8. VALIDEZ DEL INFORME DE ENSAYO

Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas, descrita(s) en el ítem 4 del presente documento.



Bach. Fabio Jurado
Analista
LABICER – UNI




M.Sc. Ily Marlú Maza Mejía
Jefe de Laboratorio
CQP 1149

NOTAS:

- LABICER-UNI no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra.
- LABICER-UNI no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, incluidos en los ítems 1 y del 4.1 al 4.3 del presente documento.
- Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Este documento carece de validez sin sello y firmas correspondientes.

ANEXO

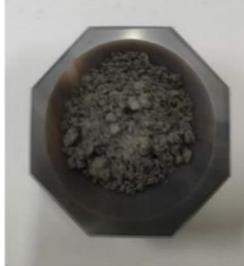


FIGURA N°1. Muestra de ceniza de totora.



FIGURA N°2. Espectrómetro de fluorescencia de rayos x de energía dispersiva (SHIMADZU, EDX-800HS).



Anexo 08. Peso específico de cenizas de totora reciclada.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

| | |
|---------------------------------|--|
| EXPEDIENTE | : 1422-2023-AC REEMPLAZA AL EXPEDIENTE N° 1160-2023-AC |
| PETICIONARIO | : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL |
| ATENCIÓN | : UNIVERSIDAD CONTINENTAL |
| CONTACTO DE PETICIONARIO | : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe |
| PROYECTO | : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023 |
| UBICACIÓN | : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN |
| FECHA DE RECEPCIÓN | : 25 DE ABRIL DEL 2023 |
| FECHA DE EMISIÓN | : 23 DE JUNIO DEL 2023 |

GRAVEDAD ESPECÍFICA

Página 1 de 1

| | |
|-------------------------------|--|
| CÓDIGO DE TRABAJO | : P-164-2023 |
| CÓDIGO DE LA MUESTRA | : AD-01 |
| TIPO DE MUESTRA | : CENIZA DE TOTORA RECICLADA UE |
| CONDICIÓN DE RECEPCIÓN | : MUESTRA DE CENIZA DE TOTORA RECICLADA, EN 2 BOLSAS DE COLOR NEGRO, CON UN PESO DE 23 kg APROX. |

$$G_s = \frac{\gamma_s}{\gamma_o} \quad \rightarrow \quad 2.628$$

γ_s : Peso específico del sólido
 γ_o : Peso específico del agua

CONDICIONES AMBIENTALES:

| | |
|---------------------------------|--------------|
| FECHA DE INICIO DEL ENSAYO | : 2023-05-18 |
| FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO | : 2023-05-19 |
| TEMPERATURA AMBIENTE | : 23.7 °C |
| HUMEDAD RELATIVA | : 37% |

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AP-024 REV.00 FECHA: 2023/06/09

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD
Janet Andía Arias
.....
Ing. Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Anexo 09. Certificado de diseño de mezcla

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 1116-2023-AC
 PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
 ATENCION : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
 CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
 UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 04 DE MAYO DEL 2023

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO - MÓDULO DE FINEZA

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023 Página 1 de 3

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CEMENTO

TIPO : I
 PROCEDENCIA : CEMENTO ANDINO
 PESO ESPECÍFICO : 3.15

AGUA

TIPO : AGUA
 PESO ESPECÍFICO : 1 000 kg/m3

AGREGADOS

| | FINO | GRUESO |
|------------------------------|---------|---------|
| PERFÍL | | ANGULAR |
| PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3) | 1539.50 | 1339.31 |
| PESO UNITARIO COMPACTADO | 1608.34 | 1520.54 |
| PESO ESPECÍFICO SECO | 2.38 | 2.61 |
| MÓDULO DE FINEZA | 3.23 | 6.62 |
| TMN | 1/2 in. | 3/4 in. |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | 2.54% | 1.19% |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | 13.30% | 0.86% |

2. CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN : 210 Kg/cm2
 CONSISTENCIA : Plástico

3. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

Dosificación cuando no se cuenta con experiencia en obra o mezclas de prueba

| f'cr ESPECIFICADO | Des. Est. (Kg/cm2) | f'cr |
|-------------------|--------------------|------|
| 210 | f'c + 4 MPa | 250 |

Fuente: RNE, NORMA E.060, CAPÍTULO 5 - 5.4

De acuerdo a lo especificado por el peticionario

| f'cr | 250 |
|------|-----|
| f'cr | 250 |

4. SELECCIÓN DEL TMN

TMN : 3/4 in.

6. CONTENIDO DE AGUA

Asentamiento : 3" a 4"
 TMN : 3/4 in.
 Volumen unitario de Agua : 205.00

8. RELACIÓN AGUA / CEMENTO

Resistencia promedio : 250
 R A/C : 0.62

10. CÁLCULO DEL VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA

CEMENTO : 0.10545 m3
 AGUA : 0.2050 m3
 AIRE : 0.0200 m3
 TOTAL : 0.33045 m3

5. ASENTAMIENTO

De acuerdo a Tabla 01 : 3" a 4"

7. CONTENIDO DE AIRE TOTAL

TMN : 3/4 in.
 Contenido de aire atrapado : 2.0%

9. CONTENIDO DE CEMENTO

$$Fact.cemento = \frac{Vol.Unit.Agua}{a/c}$$

Factor cemento : 332
 Factor cemento en bolsas : 7.82

11. VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL

AGREGADO : 1 - Vol. Abs. Past.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIDAD
 E. Anel Quintana
 Ing. Juan Carlos Andía Arias
 INGENIERA CIVIL

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 1116-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUIÑO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCION : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 04 DE MAYO DEL 2023

Página 2 de 3

12. CÁLCULO DE MÓDULO DE FINEZA

* Tabla 04 - Módulo de fineza de la combinación de agregados

| | |
|-------------------------|---------|
| Factor cemento en sacos | 7.82 |
| TMN | 3/4 in. |
| Módulo de fineza | 5.10 |

14. CÁLCULO DE VOLUMEN DE AGREGADOS

| | |
|-----------------|----------|
| AGREGADO FINO | 0.301 m3 |
| AGREGADO GRUESO | 0.369 m3 |

16. DISEÑO EN ESTADO SECO

| | |
|-----------------|--------------|
| CEMENTO | 332.18 Kg/m3 |
| AGUA | 205.00 Lt/m3 |
| AGREGADO FINO | 717.50 Kg/m3 |
| AGREGADO GRUESO | 962.63 Kg/m3 |

17. CORRECCIÓN DE DISEÑO POR HUMEDAD

| | |
|------------------------|--------------|
| AGREGADO FINO HÚMEDO | 794.71 Kg/m3 |
| AGREGADO GRUESO HÚMEDO | 970.89 Kg/m3 |

HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO

| | |
|-----------------|--------|
| AGREGADO FINO | 10.76% |
| AGREGADO GRUESO | -0.34% |

APORTE DE HUMEDAD

| | |
|-----------------|-------|
| AGREGADO FINO | 77.21 |
| AGREGADO GRUESO | -3.24 |

| | |
|--------------------------------|--------|
| APORTE DE HUMEDAD DEL AGREGADO | 73.98 |
| AGUA EFECTIVA | 131.02 |

18. DISEÑO DE MEZCLA

| | |
|------------------------|--------------|
| CEMENTO | 332.18 kg/m3 |
| AGUA EFECTIVA | 131.02 lt |
| AGREGADO FINO HÚMEDO | 794.71 kg/m3 |
| AGREGADO GRUESO HÚMEDO | 959.39 kg/m3 |
| CONCRETO | 2217.30 |

DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

| | |
|------------------------|---------|
| VOLUMEN | 0.1 |
| CEMENTO | 33.218 |
| AGUA EFECTIVA | 13.102 |
| AGREGADO FINO HUMEDO | 79.471 |
| AGREGADO GRUESO HUMEDO | 95.939 |
| CONCRETO | 221.730 |

VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

| | |
|-----------------|---------|
| CEMENTO | 332.18 |
| AGUA | 131.02 |
| AGREGADO FINO | 794.71 |
| AGREGADO GRUESO | 959.39 |
| PESO ESPECÍFICO | 2217.30 |
| RELACIÓN A/C | 0.39 |

| | |
|------------------|----------|
| VOLUMEN AGREGADO | 0.670 m3 |
|------------------|----------|

13. CÁLCULO DE PORCENTAJE DE AGREG. FINO

| | |
|----|--------|
| m | 5.10 |
| mg | 6.62 |
| mf | 3.23 |
| rf | 44.94% |

15. CÁLCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS

| | |
|-----------------|-----------|
| AGREGADO FINO | 717 kg/m3 |
| AGREGADO GRUESO | 963 kg/m3 |

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yésica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 88775

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 1116-2023-AC
 PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
 ATENCION : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
 CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
 UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 04 DE MAYO DEL 2023

Página 3 de 3

PROPORCIÓN EN VOLUMEN

| | | |
|----------------------|---------------------------|----------------|
| CEMENTO | 1 | 42.5 kg/saco |
| AGUA | 16.76 | 16.76 kg/saco |
| AGREGADO FINO | 2.39 | 101.68 kg/saco |
| AGREGADO GRUESO | 2.89 | 122.75 kg/saco |
| | FINO | GRUESO |
| PESO UNITARIO SUELTO | 1539.50 | 1339.31 |
| AGREGADO FINO | 43.61 Kg/pie ³ | |
| AGREGADO GRUESO | 37.94 Kg/pie ³ | |

PROPORCIÓN EN PESO

MATERIALES SIN CORREGIR

| CEMENTO | A.F. | A.G | AGUA |
|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 332 | 717 | 963 | 205 |
| 332 | 332 | 332 | 7.8 |
| 1.00 | 2.16 | 2.90 | 26.23 |

MATERIALES CORREGIDOS

| CEMENTO | A.F. | A.G | AGUA |
|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 332 | 795 | 959 | 131 |
| 332 | 332 | 332 | 7.8 |
| 1.00 | 2.39 | 2.89 | 16.76 |

* RELACIÓN AGUA CEMENTO DE DISEÑO 0.62

* RELACIÓN AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) 0.39

PROPORCIÓN EN VOLUMEN

| CEMENTO | A.F. | A.G | AGUA |
|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 42.5 | 101.7 | 122.7 | 16.8 |
| 42.5 | 43.6 | 37.9 | 1.0 |
| 1.00 | 2.33 | 3.24 | 16.76 |

PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

| | |
|------------------------|-----------------|
| CEMENTO | 42.50 Kg/bolsa |
| AGUA | 16.76 Lt/bolsa |
| AGREGADO FINO HÚMEDO | 101.68 Kg/bolsa |
| AGREGADO GRUESO HÚMEDO | 122.75 Kg/bolsa |

* OBSERVACIÓN: EN OBRA CORREGIR POR HUMEDAD.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yesica Andía Arisdo
 INGENIERA CIVIL
 CIP 89775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Anexo 10. Certificados de Prueba de control asentamiento de Slump.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1231-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MAYO DEL 2023

MEDICIÓN DE ASENTAMIENTO DEL HORMIGÓN CON EL CONO DE ABRAMS

NTP 339.035

Página 1 de 1

CODIGO DE TRABAJO : P-164-2023
MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2%
RESISTENCIA DEL DISEÑO : 210 kg/cm²

| ENSAYO | MUESTRA | ASENTAMIENTO | |
|--------|---|--------------|----------|
| | | cm | pulgadas |
| C-1 | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2% | 7.62 | 3 |
| C-2 | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2% | 7.67 | 3 |
| C-3 | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2% | 7.65 | 3 |

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE ENSAYO : 2023-05-12
 TEMPERATURA AMBIENTE : 13.8 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 61%
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-038 REV.00 FECHA: 2021/11/09

REVISADO POR: ING. JANET YESSICA ANDÍA ARIAS.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yessica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1232-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MAYO DEL 2023

MEDICIÓN DE ASENTAMIENTO DEL HORMIGÓN CON EL CONO DE ABRAMS

NTP 339.035

Página 1 de 1

CODIGO DE TRABAJO : P-164-2023
MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5%
RESISTENCIA DEL DISEÑO : 210 kg/cm²

| ENSAYO | MUESTRA | ASENTAMIENTO | |
|--------|---|--------------|----------|
| | | cm | pulgadas |
| F-1 | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5% | 3.81 | 1 1/2 |
| F-2 | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5% | 5.08 | 2 |
| F-3 | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5% | 4.45 | 1 3/4 |

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE ENSAYO : 2023-05-12
 TEMPERATURA AMBIENTE : 19.7 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 48%
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-038 REV.00 FECHA: 2021/11/09

REVISADO POR: ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yessica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

Fin de página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

Anexo 11. Certificados de ensayo de absorción

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROGAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1507-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZÁLEZ KERLY ESTHEFÁNY / BACH: LÁGOS JIMÉNEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA REICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 04 DE JULIO DEL 2023

CÓDIGO : ASTM C 642 - 97
TÍTULO : MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y HUECOS EN CONCRETO ENDURECIDO

ABSORCIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO

ASTM C 642 - 97

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : L-10
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|---|----------|
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA (g) | 3972.00 |
| PESO DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO EN EL AIRE (g) | 3770.00 |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | 5.36% |

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-22
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-26
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.7 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 33%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-057 REV.00 FECHA: 2023/07/03

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

UNVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1508-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 04 DE JULIO DEL 2023

| | |
|---------------|--|
| CÓDIGO | : ASTM C 642 - 97 |
| TÍTULO | : MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y HUECOS EN CONCRETO ENDURECIDO |

ABSORCIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO

ASTM C 642 - 97

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : L-11
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|---|--------------|
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA (g) | 3965.00 |
| PESO DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO EN EL AIRE (g) | 3766.50 |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | 5.27% |

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-22
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-26
 TEMPERATURA AMBIENTE : 19.1 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 35%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-057 REV.00 FECHA: 2023/07/03

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIDAD

 Ing. Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1509-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 04 DE JULIO DEL 2023

CÓDIGO : ASTM C 642 - 97
TÍTULO : MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y HUECOS EN CONCRETO ENDURECIDO

ABSORCIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO

ASTM C 642 - 97

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : L-12
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|---|--------------|
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA (g) | 3825.00 |
| PESO DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO EN EL AIRE (g) | 3626.50 |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | 5.47% |

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-22
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-26
TEMPERATURA AMBIENTE : 18.2 °C
HUMEDAD RELATIVA : 34%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-057 REV.00 FECHA: 2023/07/03

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Janet Yéssica Andía Arias
Mg. Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1518-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA REICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 04 DE JULIO DEL 2023

| | |
|---------------|--|
| CÓDIGO | : ASTM C 642 - 97 |
| TÍTULO | : MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y HUECOS EN CONCRETO ENDURECIDO |

ABSORCIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO

ASTM C 642 - 97

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : C-10
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2%

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|---|--------------|
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA (g) | 3941.00 |
| PESO DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO EN EL AIRE (g) | 3697.50 |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | 6.59% |

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-22
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-26
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.4 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 38%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-057 REV.00 FECHA: 2023/07/03

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 C.I.P. 69775

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1516-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 04 DE JULIO DEL 2023

| | |
|---------------|--|
| CÓDIGO | : ASTM C 642 - 97 |
| TÍTULO | : MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y HUECOS EN CONCRETO ENDURECIDO |

ABSORCIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO

ASTM C 642 - 97

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : C-11
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2%

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|---|--------------|
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA (g) | 3935.00 |
| PESO DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO EN EL AIRE (g) | 3695.00 |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | 6.50% |

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-22
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-26
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.1 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 35%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-057 REV.00 FECHA: 2023/07/03

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDIA ARIAS

Fin de página

AREA DE CALIDAD
 Ing. Janet Yéssica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 05776

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1515-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 04 DE JULIO DEL 2023

CÓDIGO : ASTM C 642 - 97
TÍTULO : MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y HUECOS EN CONCRETO ENDURECIDO

ABSORCIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO

ASTM C 642 - 97

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : C-12
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2%

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|---|--------------|
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA (g) | 3932.00 |
| PESO DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO EN EL AIRE (g) | 3695.00 |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | 6.41% |

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-22
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-26
TEMPERATURA AMBIENTE : 18.9 °C
HUMEDAD RELATIVA : 34%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-057 REV.00 FECHA: 2023/07/03

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Janet Andía
Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1519-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 04 DE JULIO DEL 2023

CÓDIGO : ASTM C 642 - 97
TÍTULO : MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y HUECOS EN CONCRETO ENDURECIDO

ABSORCIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO

ASTM C 642 - 97

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : D-10
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3%

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|---|--------------|
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA (g) | 3692.00 |
| PESO DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO EN EL AIRE (g) | 3447.50 |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | 7.09% |

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-22
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-26
TEMPERATURA AMBIENTE : 17.2 °C
HUMEDAD RELATIVA : 39%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-057 REV.00 FECHA: 2023/07/03

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD
Janet Andía Arias
Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 65775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1517-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 04 DE JULIO DEL 2023

| | |
|---------------|--|
| CÓDIGO | : ASTM C 642 - 97 |
| TÍTULO | : MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y HUECOS EN CONCRETO ENDURECIDO |

ABSORCIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO

ASTM C 642 - 97

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : D-11
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3%

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|---|--------------|
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA (g) | 3675.00 |
| PESO DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO EN EL AIRE (g) | 3435.00 |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | 6.99% |

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-22
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-26
 TEMPERATURA AMBIENTE : 17.4 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 38%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-057 REV.00 FECHA: 2023/07/03

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP. 69775

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauru ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1514-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 04 DE JULIO DEL 2023

| | |
|---------------|--|
| CÓDIGO | : ASTM C 642 - 97 |
| TÍTULO | : MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y HUECOS EN CONCRETO ENDURECIDO |

ABSORCIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO

ASTM C 642 - 97

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : D-12
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3%

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|---|--------------|
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA (g) | 3740.00 |
| PESO DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO EN EL AIRE (g) | 3491.50 |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | 7.12% |

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-22
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-26
 TEMPERATURA AMBIENTE : 17.1 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 37%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-057 REV.00 FECHA: 2023/07/03

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD

 Lic. Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 49774

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1513-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 04 DE JULIO DEL 2023

| | |
|---------------|--|
| CÓDIGO | : ASTM C 642 - 97 |
| TÍTULO | : MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y HUECOS EN CONCRETO ENDURECIDO |

ABSORCIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO

ASTM C 642 - 97

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : E-10
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 7% Y CAL 4%

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|---|--------------|
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA (g) | 3657.00 |
| PESO DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO EN EL AIRE (g) | 3404.00 |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | 7.43% |

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-22
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-26
TEMPERATURA AMBIENTE : 19.4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 35%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-057 REV.00 FECHA: 2023/07/03

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Janet Yéssica Andía Arias
Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 66775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1512-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 04 DE JULIO DEL 2023

| | |
|---------------|--|
| CÓDIGO | : ASTM C 642 - 97 |
| TÍTULO | : MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y HUECOS EN CONCRETO ENDURECIDO |

ABSORCIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO

ASTM C 642 - 97

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : E-11
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 7% Y CAL 4%

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|---|--------------|
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA (g) | 3687.00 |
| PESO DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO EN EL AIRE (g) | 3441.00 |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | 7.15% |

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-22
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-26
 TEMPERATURA AMBIENTE : 19 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 33%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-057 REV.00 FECHA: 2023/07/03

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD

 Mg. Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 68775

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauru ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1511-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 04 DE JULIO DEL 2023

| | |
|---------------|--|
| CÓDIGO | : ASTM C 642 - 97 |
| TÍTULO | : MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y HUECOS EN CONCRETO ENDURECIDO |

ABSORCIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO

ASTM C 642 - 97

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : E-12
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 7% Y CAL 4%

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|---|--------------|
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA (g) | 3653.00 |
| PESO DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO EN EL AIRE (g) | 3403.50 |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | 7.33% |

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-22
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-26
TEMPERATURA AMBIENTE : 19.1 °C
HUMEDAD RELATIVA : 34%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-057 REV.00 FECHA: 2023/07/03

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD

Mg. Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 89775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1510-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 04 DE JULIO DEL 2023

| | |
|---------------|--|
| CÓDIGO | : ASTM C 642 - 97 |
| TÍTULO | : MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y HUECOS EN CONCRETO ENDURECIDO |

ABSORCIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO

ASTM C 642 - 97

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : F-10
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5%

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|---|--------------|
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA (g) | 3642.00 |
| PESO DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO EN EL AIRE (g) | 3375.00 |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | 7.91% |

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-22
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-26
 TEMPERATURA AMBIENTE : 19.3 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 34%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-057 REV.00 FECHA: 2023/07/03

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDIA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yéssica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 68775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauroingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1505-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 04 DE JULIO DEL 2023

| | |
|---------------|--|
| CÓDIGO | : ASTM C 642 - 97 |
| TÍTULO | : MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y HUECOS EN CONCRETO ENDURECIDO |

ABSORCIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO

ASTM C 642 - 97

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : F-11
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5%

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|---|--------------|
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA (g) | 3686.50 |
| PESO DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO EN EL AIRE (g) | 3410.00 |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | 8.11% |

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-22
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-26
 TEMPERATURA AMBIENTE : 19.8 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 33%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-057 REV.00 FECHA: 2023/07/03

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.L
 AREA DE CALIDAD

 Mg. Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 59775

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: centauroringenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1506-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 04 DE JULIO DEL 2023

| | |
|---------------|--|
| CÓDIGO | : ASTM C 642 - 97 |
| TÍTULO | : MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y HUECOS EN CONCRETO ENDURECIDO |

ABSORCIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO

ASTM C 642 - 97

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : F-12
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5%

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|---|--------------|
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA (g) | 3647.50 |
| PESO DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO EN EL AIRE (g) | 3377.00 |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | 8.01% |

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-22
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-26
 TEMPERATURA AMBIENTE : 19.6 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 35%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-057 REV.00 FECHA: 2023/07/03

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD

 Ing. Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 68775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Anexo 12. Certificados de ensayo de permeabilidad

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1477-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE JULIO DEL 2023

CONCRETO. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA NTC 4483

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : L-13
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN

| | |
|--|------------|
| COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD : 8.53E-11 | m/s |
| PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN : 79.69 | mm |

$$K = \frac{D^2 v}{2Th} \quad (2)$$

K : Coeficiente de permeabilidad en m/s

D : Profundidad de penetración en m

T : Tiempo para penetrar la profundidad D en s

h : Cabeza de presión en m

v : Porosidad del concreto en ensayo determinada mediante la norma ASTM C-642

NOTA: El valor del tiempo (T) es de 604944 s y la presión es de 0.1 Mpa

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-14
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-21
TEMPERATURA AMBIENTE : 17.4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 27%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD

Lic. Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 68775

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauroingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1481-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA REICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE JULIO DEL 2023

CONCRETO. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA

NTC 4483

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : L-14
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD : 8.70E-11 m/s

PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN : 80.51 mm

$$K = \frac{D^2 v}{2Th} \quad (2)$$

K : Coeficiente de permeabilidad en m/s

D : Profundidad de penetración en m

T : Tiempo para penetrar la profundidad *D* en s

h : Cabeza de presión en m

v : Porosidad del concreto en ensayo determinada mediante la norma ASTM C-642

NOTA: El valor del tiempo (T) es de 604944 s y la presión es de 0.1 Mpa

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-14
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-21
TEMPERATURA AMBIENTE : 17.4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 27%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE SALUD

Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1480-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE JULIO DEL 2023

CONCRETO. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA

NTC 4483

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : L-15
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD : 9.09E-11 m/s

PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN : 82.28 mm

$$K = \frac{D^2 v}{2Th} \quad (2)$$

K : Coeficiente de permeabilidad en m/s

D : Profundidad de penetración en m

T : Tiempo para penetrar la profundidad *D* en s

h : Cabeza de presión en m

v : Porosidad del concreto en ensayo determinada mediante la norma ASTM C-642

NOTA: El valor del tiempo (T) es de 604944 s y la presión es de 0.1 Mpa

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-14
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-21
TEMPERATURA AMBIENTE : 17.4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 27%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD

Mg. Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1491-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE JULIO DEL 2023

CONCRETO. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA

NTC 4483

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : C-13
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2%

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD : 1.61E-11 m/s

PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN : 34.64 mm

$$K = \frac{D^2 v}{2Th} \quad (2)$$

K : Coeficiente de permeabilidad en m/s

D : Profundidad de penetración en m

T : Tiempo para penetrar la profundidad *D* en s

h : Cabeza de presión en m

v : Porosidad del concreto en ensayo determinada mediante la norma ASTM C-642

NOTA: El valor del tiempo (T) es de 604944 s y la presión es de 0.1 Mpa

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-14
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-21
TEMPERATURA AMBIENTE : 17,4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 27%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
ÁREA DE CALIDAD
Janet Andía
Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

Fin de Página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros

Tel. 064 - 263727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1488-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE JULIO DEL 2023

CONCRETO. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA NTC 4483

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : C-14
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2%

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD : 1.38E-11 m/s

PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN : 32.05 mm

$$K = \frac{D^2 v}{2Th} \quad (2)$$

K : Coeficiente de permeabilidad en m/s

D : Profundidad de penetración en m

T : Tiempo para penetrar la profundidad *D* en s

h : Cabeza de presión en m

v : Porosidad del concreto en ensayo determinada mediante la norma ASTM C-642

NOTA: El valor del tiempo (T) es de 604944 s y la presión es de 0.1 Mpa

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-14
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-21
TEMPERATURA AMBIENTE : 17.4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 27%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDIA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. Fin de Página

Ing. Ing. Janet Yéssica Andia Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauroingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1490-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE JULIO DEL 2023

CONCRETO. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA
NTC 4483

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : C-15
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2%

| |
|---|
| COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD : 1.39E-11 m/s |
| PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN : 32.21 mm |

$$K = \frac{D^2 v}{2Th} \quad (2)$$

- K* : Coeficiente de permeabilidad en m/s
- D* : Profundidad de penetración en m
- T* : Tiempo para penetrar la profundidad D en s
- h* : Cabeza de presión en m
- v* : Porosidad del concreto en ensayo determinada mediante la norma ASTM C-642

NOTA: El valor del tiempo (T) es de 604944 s y la presión es de 0.1 Mpa

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-14
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-21
 TEMPERATURA AMBIENTE : 17,4 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 27%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15
 INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. Fin de Página
 AREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 66775

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1489-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE JULIO DEL 2023

CONCRETO. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA

NTC 4483

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : D-13
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3%

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD : **3.90E-11** m/s

PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN : **54.33** mm

$$K = \frac{D^2 v}{2Th} \quad (2)$$

K : Coeficiente de permeabilidad en m/s

D : Profundidad de penetración en m

T : Tiempo para penetrar la profundidad D en s

h : Cabeza de presión en m

v : Porosidad del concreto en ensayo determinada mediante la norma ASTM C-642

NOTA: El valor del tiempo (T) es de 604944 s y la presión es de 0.1 Mpa

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-14
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-21
TEMPERATURA AMBIENTE : 17.4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 27%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Janet Yéssica Andía Arias
Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1487-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE JULIO DEL 2023

CONCRETO. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA

NTC 4483

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : D-14
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3%

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD : **3.46E-11** m/s

PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN : **51.17** mm

$$K = \frac{D^2 v}{2Th} \quad (2)$$

K : Coeficiente de permeabilidad en m/s

D : Profundidad de penetración en m

T : Tiempo para penetrar la profundidad *D* en s

h : Cabeza de presión en m

v : Porosidad del concreto en ensayo determinada mediante la norma ASTM C-642

NOTA: El valor del tiempo (T) es de 604944 s y la presión es de 0.1 Mpa

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-14
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-21
TEMPERATURA AMBIENTE : 17,4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 27%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD

Mg. Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP. 69775

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1486-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE JULIO DEL 2023

CONCRETO. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA

NTC 4483

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : D-15
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3%

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD : 3,77E-11 m/s

PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN : 53.43 mm

$$K = \frac{D^2 v}{2Th} \quad (2)$$

K : Coeficiente de permeabilidad en m/s

D : Profundidad de penetración en m

T : Tiempo para penetrar la profundidad *D* en s

h : Cabeza de presión en m

v : Porosidad del concreto en ensayo determinada mediante la norma ASTM C-642

NOTA: El valor del tiempo (T) es de 604944 s y la presión es de 0.1 Mpa

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-14
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-21
TEMPERATURA AMBIENTE : 17,4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 27%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIFICADO

Mg. Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 68775

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1485-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE JULIO DEL 2023

CONCRETO. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA
NTC 4483

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : E-13
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 7% Y CAL 4%

| | | |
|------------------------------|------------|-----|
| COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD | : 6.88E-11 | m/s |
| PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN | : 68.29 | mm |

$$K = \frac{D^2 v}{2Th} \quad (2)$$

- K* : Coeficiente de permeabilidad en m/s
- D* : Profundidad de penetración en m
- T* : Tiempo para penetrar la profundidad *D* en s
- h* : Cabeza de presión en m
- v* : Porosidad del concreto en ensayo determinada mediante la norma ASTM C-642

NOTA: El valor del tiempo (T) es de 604944 s y la presión es de 0.1 Mpa

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-14
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-21
TEMPERATURA AMBIENTE : 17.4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 27%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD

Mg. Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

Fin de Página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros

Teif. 064 - 263727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1482-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TÓTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE JULIO DEL 2023

CONCRETO. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA NTC 4483

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : E-14
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TÓTORA DE 7% Y CAL 4%

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD : 6.53E-11 m/s

PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN : 66.53 mm

$$K = \frac{D^2 v}{2Th} \quad (2)$$

K : Coeficiente de permeabilidad en m/s

D : Profundidad de penetración en m

T : Tiempo para penetrar la profundidad *D* en s

h : Cabeza de presión en m

v : Porosidad del concreto en ensayo determinada mediante la norma ASTM C-642

NOTA: El valor del tiempo (T) es de 604944 s y la presión es de 0.1 Mpa

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-14
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-21
TEMPERATURA AMBIENTE : 17.4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 27%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD

Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 68775

Fin de Página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)

Teléfono: 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1484-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA REICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE JULIO DEL 2023

CONCRETO. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA

NTC 4483

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : E-15
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 7% Y CAL 4%

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD : 7.43E-11 m/s

PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN : 70.97 mm

$$K = \frac{D^2 v}{2Th} \quad (2)$$

K : Coeficiente de permeabilidad en m/s

D : Profundidad de penetración en m

T : Tiempo para penetrar la profundidad D en s

h : Cabeza de presión en m

v : Porosidad del concreto en ensayo determinada mediante la norma ASTM C-642

NOTA: El valor del tiempo (T) es de 604944 s y la presión es de 0.1 Mpa

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-14
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-21
TEMPERATURA AMBIENTE : 17.4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 27%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD

Mg. Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1483-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE JULIO DEL 2023

CONCRETO. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA

NTC 4483

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : F-13
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5%

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD : 1.14E-10 m/s

PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN : 96.36 mm

$$K = \frac{D^2 v}{2Th} \quad (2)$$

K : Coeficiente de permeabilidad en m/s

D : Profundidad de penetración en m

T : Tiempo para penetrar la profundidad *D* en s

h : Cabeza de presión en m

v : Porosidad del concreto en ensayo determinada mediante la norma ASTM C-642

NOTA: El valor del tiempo (T) es de 604944 s y la presión es de 0.1 Mpa

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-14
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-21
TEMPERATURA AMBIENTE : 17.4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 27%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Janet Yéssica Andía Arias
Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 68775

Fin de Página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1478-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE JULIO DEL 2023

CONCRETO. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA

NTC 4483

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : F-14
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5%

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD : 1.15E-10 m/s

PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN : 96.63 mm

$$K = \frac{D^2 v}{2Th} \quad (2)$$

K : Coeficiente de permeabilidad en m/s

D : Profundidad de penetración en m

T : Tiempo para penetrar la profundidad *D* en s

h : Cabeza de presión en m

v : Porosidad del concreto en ensayo determinada mediante la norma ASTM C-642

NOTA: El valor del tiempo (T) es de 604944 s y la presión es de 0.1 Mpa

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-14
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-21
TEMPERATURA AMBIENTE : 17.4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 27%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

VERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Janet Yéssica Andía Arias
Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERÍA CIVIL
CIP 68175

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1479-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DE PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE JULIO DEL 2023

CONCRETO. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA
NTC 4483

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-164-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : F-15
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5%

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD : 1.20E-10 m/s

PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN : 98.6 mm

$$K = \frac{D^2 v}{2Th} \quad (2)$$

K : Coeficiente de permeabilidad en m/s
D : Profundidad de penetración en m
T : Tiempo para penetrar la profundidad *D* en s
h : Cabeza de presión en m
v : Porosidad del concreto en ensayo determinada mediante la norma ASTM C-642

NOTA: El valor del tiempo (T) es de 604944 s y la presión es de 0.1 Mpa

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-14
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-21
TEMPERATURA AMBIENTE : 17,4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 27%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-040 REV.00 FECHA: 2021/11/15

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

VERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD
Janet Yéssica Andía Arias
Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 09775

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Anexo 13. Certificado de rotura de probetas-resistencia a la compresión.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS
 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1307-2023-AC
 PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
 UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 30 DE MAYO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA - DESCRIPCIÓN | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESISTENCIA | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|---|----------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|---------------|------------------|----------|
| L-1 | P-164-2023(LB) | MUESTRA PATRÓN | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 23/05/2023 | 30/05/2023 | 7 | 101.75 | 205.34 | 8131.28 | 180.08 | 22.1 | 221.5 | 210 | 105% | TIPO 2 | NO |
| L-2 | P-164-2023(LB) | MUESTRA PATRÓN | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 23/05/2023 | 30/05/2023 | 7 | 101.65 | 205.30 | 8115.30 | 171.03 | 21.1 | 210.8 | 210 | 100% | TIPO 2 | NO |
| L-3 | P-164-2023(LB) | MUESTRA PATRÓN | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 23/05/2023 | 30/05/2023 | 7 | 101.75 | 205.31 | 8131.28 | 167.27 | 20.6 | 205.7 | 210 | 98% | TIPO 2 | NO |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
 - TIPO 2 : Como bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
 - TIPO 3 : grietas verticales columnares en ambas bases.
 - TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
 - TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
 - TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.
- Cortado
 Capillado
 Capado
 Almohadillas de neopren



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 30/05/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 30/05/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PETICIONARIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 17.8 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 43%
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBÓ - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIO LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

VERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIDAD
 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 89775

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros
 Telf. 064 - 263727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Registro N° LE - 141

Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1345-2023-AC
 PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
 UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 06 DE JUNIO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CODIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA - DESCRIPCIÓN | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESISTENCIA | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|---|----------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|---------------|------------------|----------|
| L-4 | P-164-2023(LB) | MUESTRA PATRÓN | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 23/05/2023 | 6/06/2023 | 14 | 100.40 | 204.86 | 7916.94 | 183.90 | 23.2 | 232.3 | 210 | 111% | TIPO 3 | NO |
| L-5 | P-164-2023(LB) | MUESTRA PATRÓN | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 23/05/2023 | 6/06/2023 | 14 | 100.45 | 204.84 | 7924.83 | 182.49 | 23.0 | 230.3 | 210 | 110% | TIPO 3 | NO |
| L-6 | P-164-2023(LB) | MUESTRA PATRÓN | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 23/05/2023 | 6/06/2023 | 14 | 100.45 | 204.84 | 7924.83 | 181.70 | 22.9 | 229.3 | 210 | 109% | TIPO 3 | NO |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Como bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior e inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.
- CT : Cortado
- CP : Cusillado
- CAP : Capeado
- AN : Almohadillas de neopre



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 6/06/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 6/06/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PETICIONARIO
 CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.1 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 36%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD
 Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1411-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DEL PETICIONARIO : 71930182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 21 DE JUNIO DEL 2023

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

(PÁG. 01 DE 01)

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA - DESCRIPCIÓN | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESISTENCIA | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|---|----------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|---------------|------------------|----------|
| L-7 | P-164-2023(LB) | MUESTRA PATRÓN | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 23/05/2023 | 20/06/2023 | 28 | 100.50 | 204.70 | 7932.72 | 193.46 | 24.4 | 243.9 | 210 | 116% | TIPO 3 | NO |
| L-8 | P-164-2023(LB) | MUESTRA PATRÓN | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 23/05/2023 | 20/06/2023 | 28 | 100.45 | 204.62 | 7924.83 | 192.52 | 24.3 | 242.9 | 210 | 116% | TIPO 2 | NO |
| L-9 | P-164-2023(LB) | MUESTRA PATRÓN | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 23/05/2023 | 20/06/2023 | 28 | 100.50 | 204.82 | 7932.72 | 192.28 | 24.2 | 242.4 | 210 | 115% | TIPO 3 | NO |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Como bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acenauado.
- CT : Cortado
- CP : Cepillado
- CAP : Capado
- AN : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 20/06/2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 20/06/2023
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PETICIONARIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.2 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 39%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD
 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 89773

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1255-2023-AC
 PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : 73310182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
 UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 19 DE MAYO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA - DESCRIPCIÓN | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESISTENCIA | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|---|----------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|---------------|------------------|----------|
| C-1 | P-164-2023(C) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 19/05/2023 | 7 | 101.65 | 204.40 | 8115.30 | 184.07 | 22.7 | 226.8 | 210 | 108% | TIPO 2 | NO |
| C-2 | P-164-2023(C) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 19/05/2023 | 7 | 101.75 | 204.11 | 8131.28 | 208.18 | 25.6 | 256.0 | 210 | 122% | TIPO 3 | NO |
| C-3 | P-164-2023(C) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 19/05/2023 | 7 | 101.75 | 204.55 | 8131.28 | 216.01 | 26.6 | 265.7 | 210 | 127% | TIPO 5 | NO |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Como bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.
- CT : Cortado
- CP : Cepillado
- CAP : Capeado
- AM : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA.

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 19/05/2023
 FECHA DE CALIBRACIÓN DEL ENSAYO : 19/05/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PETICIONARIO
 CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 14.7 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 50%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBÓ - HUANCAYO (SEDE 3)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE. LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD
 Janet Andía
 Mg. Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 89775

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 263727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS
 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1281-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DEL PETICIONARIO : 71310183@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANOINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 26 DE MAYO DEL 2023

MÉTODO:
 ASTM C19/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

(PÁG. 01 DE 01)

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA - DESCRIPCIÓN | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESISTENCIA | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|---|----------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|---------------|------------------|----------|
| C-4 | P-164-2023(C) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 26/05/2023 | 14 | 100.40 | 204.66 | 7916.94 | 244.14 | 30.8 | 308.4 | 210 | 147% | TIPO 3 | NO |
| C-5 | P-164-2023(C) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 26/05/2023 | 14 | 100.35 | 204.54 | 7909.06 | 238.95 | 30.2 | 302.1 | 210 | 144% | TIPO 3 | NO |
| C-6 | P-164-2023(C) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 26/05/2023 | 14 | 100.35 | 204.67 | 7909.06 | 232.90 | 29.4 | 294.5 | 210 | 140% | TIPO 2 | NO |

TIPO DE FRACTURA:
 TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
 TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
 TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
 TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
 TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
 TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.
 CT : Cortado
 CP : Cepillado
 CAP : Capaseado
 AN : Almohadillas de neopren



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA.

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 26/05/2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 26/05/2023
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PETICIONARIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
TEMPERATURA AMBIENTE : 15.9 °C
HUMEDAD RELATIVA : 62%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIO LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP-68775

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1360-2023-AC
 PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
 UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA - DESCRIPCIÓN | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESISTENCIA | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|---|----------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|---------------|------------------|----------|
| C-7 | P-164-2023(C) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 9/06/2023 | 28 | 100.45 | 204.49 | 7924.83 | 257.89 | 32.5 | 325.4 | 210 | 155% | TIPO 3 | NO |
| C-8 | P-164-2023(C) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 9/06/2023 | 28 | 100.40 | 204.56 | 7916.94 | 252.80 | 31.9 | 319.3 | 210 | 152% | TIPO 3 | NO |
| C-9 | P-164-2023(C) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 9/06/2023 | 28 | 100.45 | 204.62 | 7924.83 | 255.39 | 32.2 | 322.3 | 210 | 153% | TIPO 3 | NO |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior e inferior) ocurren comúnmente con las capas de emboñado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.
- CT : Cortado
- CP : Casillado
- CAP : Capoteado
- AN : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 9/06/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 9/06/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PETICIONARIO
 CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 13 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 52%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 3)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CUENTE. LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD
 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP: 89775

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1254-2023-AC
 PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : 73329162@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
 UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 19 DE MAYO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODOS:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA - DESCRIPCIÓN | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESISTENCIA | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|---|----------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|---------------|------------------|----------|
| D-1 | P-164-2023(D) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 19/05/2023 | 7 | 101.65 | 204.44 | 8115.30 | 182.53 | 22.5 | 224.9 | 210 | 107% | TIPO 5 | NO |
| D-2 | P-164-2023(D) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 19/05/2023 | 7 | 101.65 | 204.60 | 8115.30 | 189.44 | 23.3 | 233.4 | 210 | 111% | TIPO 5 | NO |
| D-3 | P-164-2023(D) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 19/05/2023 | 7 | 101.55 | 204.56 | 8099.34 | 198.28 | 24.5 | 244.8 | 210 | 117% | TIPO 2 | NO |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
 - TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
 - TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
 - TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
 - TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
 - TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.
- CT : Cortado
 CP : Cepillado
 CAP : Capado
 AN : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA.

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 19/05/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 19/05/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PETICIONARIO
 CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 14.9 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 53%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE. LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD
 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP: 98775

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Telf. 064 - 263727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1280-2023-AC
 PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
 UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 26 DE MAYO DEL 2023

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

(PÁG. 01 DE 03)

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA - DESCRIPCIÓN | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESISTENCIA | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|---|----------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|---------------|------------------|----------|
| D-4 | P-164-2023(D) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 26/05/2023 | 14 | 100.35 | 204.71 | 7909.06 | 220.02 | 27.8 | 278.2 | 210 | 132% | TIPO 3 | NO |
| D-5 | P-164-2023(D) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 26/05/2023 | 14 | 100.35 | 204.72 | 7909.06 | 218.58 | 27.6 | 276.4 | 210 | 132% | TIPO 3 | NO |
| D-6 | P-164-2023(D) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 26/05/2023 | 14 | 100.40 | 204.77 | 7916.94 | 219.60 | 27.7 | 277.4 | 210 | 132% | TIPO 3 | NO |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.
- CI : Cortado
- CP : Capado
- CAP : Capado
- AN : Almohadillas de neopren



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 26/05/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 26/05/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PETICIONARIO
 CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.1 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 60%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE. LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIÓN GENERAL CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD
 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1361-2023-AC
 PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : 7131018@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
 UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA - DESCRIPCIÓN | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kgf/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kgf/cm ²) | % RESISTENCIA | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|---|----------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|---|--|---------------|------------------|----------|
| D-7 | P-164-2023(D) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 9/06/2023 | 28 | 100.05 | 203.08 | 7861.84 | 257.68 | 32.8 | 327.8 | 210 | 156% | TIPO 3 | NO |
| D-8 | P-164-2023(D) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 9/06/2023 | 28 | 99.95 | 203.10 | 7846.13 | 256.58 | 32.7 | 327.0 | 210 | 156% | TIPO 3 | NO |
| D-9 | P-164-2023(D) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 9/06/2023 | 28 | 100.05 | 203.12 | 7861.84 | 263.74 | 33.5 | 335.5 | 210 | 160% | TIPO 3 | NO |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Como bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.
- CI : Cortado
- CP : Capado
- CAP : Capado
- AN : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS. PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 9/06/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 9/06/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PETICIONARIO
 CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 13.2 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 56%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE. LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YESSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIFICACIÓN
 Ing. Janet Yessica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1253-2023-AC
 PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
 UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 19 DE MAYO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODOS:

ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA - DESCRIPCIÓN | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESISTENCIA | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|---|----------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|---------------|------------------|----------|
| E-1 | P-164-2023(E) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 7% Y CAL 4% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 19/05/2023 | 7 | 101.45 | 204.83 | 8083.40 | 175.61 | 21.7 | 217.2 | 210 | 103% | TIPO 2 | NO |
| E-2 | P-164-2023(E) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 7% Y CAL 4% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 19/05/2023 | 7 | 101.55 | 204.86 | 8099.34 | 176.12 | 21.7 | 217.4 | 210 | 104% | TIPO 2 | NO |
| E-3 | P-164-2023(E) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 7% Y CAL 4% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 19/05/2023 | 7 | 101.45 | 204.84 | 8083.40 | 173.57 | 21.5 | 214.7 | 210 | 102% | TIPO 2 | NO |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Como bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.
- CI : Cortado
- CP : Cebillado
- CAP : Capeado
- AN : Almohadillas de neopre



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 19/05/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 19/05/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PETICIONARIO
 CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 15 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 50%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBOR - HUANCAYO (SEDE 3)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE. LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YESSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD
 Ing. Janet Yessica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 68774

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambor - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial
 Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1279-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DEL PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 26 DE MAYO DEL 2023

MÉTODO: ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón. (PÁG. 01 DE 03)

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA - DESCRIPCIÓN | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESISTENCIA | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|---|----------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|---------------|------------------|----------|
| E-4 | P-164-2023(E) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 7% Y CAL 4% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 26/05/2023 | 14 | 100.25 | 204.78 | 7893.30 | 196.58 | 24.9 | 249.0 | 210 | 119% | TIPO 3 | NO |
| E-5 | P-164-2023(E) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 7% Y CAL 4% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 26/05/2023 | 14 | 100.40 | 204.83 | 7916.94 | 199.17 | 25.2 | 251.6 | 210 | 120% | TIPO 3 | NO |
| E-6 | P-164-2023(E) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 7% Y CAL 4% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 26/05/2023 | 14 | 100.35 | 204.82 | 7909.06 | 194.96 | 24.7 | 246.5 | 210 | 117% | TIPO 3 | NO |

TIPO DE FRACTURA:
 TIPO 1 : Como razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
 TIPO 2 : Como bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
 TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
 TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
 TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embanado.
 TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acotado.
 CT : Cortado
 CP : Cebillado
 CAP : Capado
 AN : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 26/05/2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 26/05/2023
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PETICIONARIO
CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.2 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 58%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTRO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTRO ANTE INACAL.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CUENTE.
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD
 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP: 68175

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1362-2023-AC
 PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
 UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA - DESCRIPCIÓN | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESISTENCIA | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|---|----------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|---------------|------------------|----------|
| E-7 | P-164-2023(E) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 7% Y CAL 4% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 9/06/2023 | 28 | 100.15 | 203.61 | 7877.56 | 236.23 | 30.0 | 299.9 | 210 | 143% | TIPO 3 | NO |
| E-8 | P-164-2023(E) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 7% Y CAL 4% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 9/06/2023 | 28 | 100.10 | 203.42 | 7869.70 | 235.40 | 29.9 | 299.1 | 210 | 142% | TIPO 3 | NO |
| E-9 | P-164-2023(E) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 7% Y CAL 4% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 9/06/2023 | 28 | 100.05 | 203.50 | 7861.84 | 229.35 | 29.2 | 291.7 | 210 | 139% | TIPO 3 | NO |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Como bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 3.
- TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embanado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.
- CT : Cortado
- CP : Cepillado
- CAP : Capeado
- AN : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 9/06/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 9/06/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PETICIONARIO
 CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 33.3 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 53%
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE. LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIO LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD
 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP: 69775

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1252-2023-AC
 PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
 UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 19 DE MAYO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODOS:
ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA - DESCRIPCIÓN | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESISTENCIA | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|---|----------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|---------------|------------------|----------|
| F-1 | P-164-2023(F) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 19/05/2023 | 7 | 101.85 | 204.78 | 8147.27 | 150.09 | 18.4 | 184.2 | 210 | 88% | TIPO 2 | NO |
| F-2 | P-164-2023(F) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 19/05/2023 | 7 | 101.75 | 204.86 | 8131.28 | 150.38 | 18.5 | 184.9 | 210 | 88% | TIPO 2 | NO |
| F-3 | P-164-2023(F) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 19/05/2023 | 7 | 101.85 | 204.80 | 8147.27 | 157.19 | 19.3 | 192.9 | 210 | 92% | TIPO 2 | NO |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es huecuelo.
- CT : Cortado
- CP : Cepillado
- CAP : Capado
- AN : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 19/05/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 19/05/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PETICIONARIO
 CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 15.2 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 49%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTRO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTRO ANTE INACAL.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIO LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

VERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD
 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 89775

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1278-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCION : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DEL PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNIN 2023
UBICACION : DISTRITO: JUNIN PROVINCIA: JUNIN REGION: JUNIN
FECHA DE RECEPCION : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISION : 26 DE MAYO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

METODO: ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

Table with 15 columns: MUESTRA, CÓDIGO DE TRABAJO, ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA - DESCRIPCIÓN, TIPO DE MUESTRA, FECHA DE MOLDEO, FECHA DE ROTURA, EDAD DEL CONCRETO (días), DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm), ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm), ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm²), CARGA MÁXIMA (kN), RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa), RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm²), RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm²), % RESISTENCIA, TIPO DE FRACTURA, DEFECTOS

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acuminado.
CI : Cortado
CP : Capado
CAP : Capado
AH : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 26/05/2023
FECHA DE CALIBRACION DEL ENSAYO : 26/05/2023
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PETICIONARIO
CONDICIONES AMBIENTALES:
TEMPERATURA AMBIENTE : 16.1 °C
HUMEDAD RELATIVA : 57%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCION, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACION, RESISTENCIA DE DISEÑO. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE. LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05
INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD
Janet Yessica Andia Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69776

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauroingenieros
Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1363-2023-AC
 PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : 7131018425@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
 UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 03)

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA - DESCRIPCIÓN | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESISTENCIA | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|---|----------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|---------------|------------------|----------|
| F-7 | P-164-2023(F) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 9/06/2023 | 28 | 100.20 | 204.04 | 7885.43 | 214.81 | 27.2 | 272.4 | 210 | 130% | TIPO 3 | NO |
| F-8 | P-164-2023(F) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 9/06/2023 | 28 | 100.15 | 203.95 | 7877.56 | 211.35 | 26.8 | 268.3 | 210 | 128% | TIPO 3 | NO |
| F-9 | P-164-2023(F) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 12/05/2023 | 9/06/2023 | 28 | 100.20 | 203.97 | 7885.43 | 207.96 | 26.4 | 263.7 | 210 | 126% | TIPO 3 | NO |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren conjuntamente con las capas de embonado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.
- CT : Cortado
- CP : Capado
- CAP : Capado
- AN : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 9/06/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 9/06/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PETICIONARIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 13.3 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 58%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

VERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD
 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 89774

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Anexo 14. Certificado de rotura de probetas - resistencia a la flexión.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
 - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
 - ENSAYOS EN ROCAS
 - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
 - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
 - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
 - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
 - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1306-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DEL PETICIONARIO : 719101112@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 30 DE MAYO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODOS:

MTC E 709: Resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | LONGITUD ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ANCHO DE ESPÉCIMEN (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | MÓDULO DE ROTURA (MPa) | LOCALIZACIÓN DE LA FALLA (mm) |
|---------|-------------------|---------------------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| M-1 | P-164-2023(M) | MUESTRA PATRÓN | VIGA DE CONCRETO | 23/05/2023 | 30/05/2023 | 7 | 541.67 | 151.33 | 150.33 | 29.43 | 210 | 3.96 | 289 |
| M-2 | P-164-2023(M) | MUESTRA PATRÓN | VIGA DE CONCRETO | 23/05/2023 | 30/05/2023 | 7 | 541.67 | 151.33 | 150.33 | 32.56 | 210 | 4.38 | 212 |
| M-3 | P-164-2023(M) | MUESTRA PATRÓN | VIGA DE CONCRETO | 23/05/2023 | 30/05/2023 | 7 | 541.67 | 151.33 | 150.33 | 29.51 | 210 | 3.97 | 305 |

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 30/05/2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 30/05/2023
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
TEMPERATURA AMBIENTE : 18.2 °C
HUMEDAD RELATIVA : 42%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-036 REV.00 FECHA: 2021/10/28

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 148774

Fin de Página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992675860 - 964483586 - 964066015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1346-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DEL PETICIONARIO : 719101182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 06 DE JUNIO DEL 2023

(PÁG. 03 DE 01)

MÉTODO:
 MITC E 709: Resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | LONGITUD ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ANCHO DE ESPÉCIMEN (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | MÓDULO DE ROTURA (MPa) | LOCALIZACIÓN DE LA FALLA (mm) |
|---------|-------------------|---------------------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| M-4 | P-164-2023(M) | MUESTRA PATRÓN | VIGA DE CONCRETO | 23/05/2023 | 6/06/2023 | 14 | 541.00 | 150.00 | 151.67 | 31.76 | 210 | 4.23 | 309 |
| M-5 | P-164-2023(M) | MUESTRA PATRÓN | VIGA DE CONCRETO | 23/05/2023 | 6/06/2023 | 14 | 542.00 | 150.00 | 152.00 | 32.80 | 210 | 4.35 | 302 |
| M-6 | P-164-2023(M) | MUESTRA PATRÓN | VIGA DE CONCRETO | 23/05/2023 | 6/06/2023 | 14 | 542.00 | 150.00 | 151.67 | 32.75 | 210 | 4.37 | 311 |

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 6/06/2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 6/06/2023
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO
CONDICIONES AMBIENTALES:
TEMPERATURA AMBIENTE : 16.4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 36%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL.
LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.
EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.
LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.
EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AC-036 REV.00 FECHA: 2021/10/28
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIÓN GENERAL CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD

Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
 CIP: 99775

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1412-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DEL PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO:JUNÍN PROVINCIA:JUNÍN REGIÓN:JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 21 DE JUNIO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:

MTCE 709: Resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | LONGITUD ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ANCHO DE ESPÉCIMEN (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | MÓDULO DE ROTURA (MPa) | LOCALIZACIÓN DE LA FALLA (mm) |
|---------|-------------------|---------------------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| M-7 | P-164-2023(M) | MUESTRA PATRÓN | VIGA DE CONCRETO | 23/05/2023 | 20/06/2023 | 28 | 542.00 | 150.67 | 152.00 | 33.25 | 210 | 4.39 | 318 |
| M-8 | P-164-2023(M) | MUESTRA PATRÓN | VIGA DE CONCRETO | 23/05/2023 | 20/06/2023 | 28 | 541.67 | 150.00 | 152.00 | 33.34 | 210 | 4.43 | 309 |
| M-9 | P-164-2023(M) | MUESTRA PATRÓN | VIGA DE CONCRETO | 23/05/2023 | 20/06/2023 | 28 | 542.00 | 150.00 | 152.00 | 33.16 | 210 | 4.40 | 321 |

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 20/06/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 20/06/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO
CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.5 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 38%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE. LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AC-036 REV.00 FECHA: 2021/10/28
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 89775

Fin de Página

Email: grupo centauro ingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Telef. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupo centauro ingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1267-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DEL PETICIONARIO : 719101112@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA REICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 22 DE MAYO DEL 2023

MÉTODOS:

MTC E 709: Resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

(PÁG. 01 DE 01)

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | LONGITUD ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ANCHO DE ESPÉCIMEN (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | MÓDULO DE ROTURA (MPa) | LOCALIZACIÓN DE LA FALLA (mm) |
|---------|-------------------|---|------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| H-1 | P-164-2023(H) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2% | VIGA DE CONCRETO | 15/05/2023 | 22/05/2023 | 7 | 541.00 | 151.33 | 151.33 | 29.25 | 210 | 3.88 | 264 |
| H-2 | P-164-2023(H) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2% | VIGA DE CONCRETO | 15/05/2023 | 22/05/2023 | 7 | 541.33 | 151.00 | 151.33 | 28.72 | 210 | 3.82 | 322 |
| H-3 | P-164-2023(H) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2% | VIGA DE CONCRETO | 15/05/2023 | 22/05/2023 | 7 | 541.33 | 151.33 | 151.33 | 33.29 | 210 | 4.42 | 330 |

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 22/05/2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 22/05/2023
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
TEMPERATURA AMBIENTE : 16.3 °C
HUMEDAD RELATIVA : 49%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-036 REV.00 FECHA: 2021/10/28

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 89775

Fin de Página

 Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroidingenieros
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964986015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1296-2023-AC
PETICIONARIO : BACH; AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH; LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DEL PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 29 DE MAYO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
 MTC E 709: Resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | LONGITUD ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ANCHO DE ESPÉCIMEN (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | MÓDULO DE ROTURA (MPa) | LOCALIZACIÓN DE LA FALLA (mm) |
|---------|-------------------|---|------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| H-4 | P-164-2023(H) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2% | VIGA DE CONCRETO | 15/05/2023 | 29/05/2023 | 14 | 541.67 | 151.00 | 150.33 | 35.04 | 210 | 4.72 | 276 |
| H-5 | P-164-2023(H) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2% | VIGA DE CONCRETO | 15/05/2023 | 29/05/2023 | 14 | 541.67 | 151.33 | 150.33 | 32.33 | 210 | 4.35 | 271 |
| H-6 | P-164-2023(H) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2% | VIGA DE CONCRETO | 15/05/2023 | 29/05/2023 | 14 | 541.67 | 151.33 | 150.33 | 32.70 | 210 | 4.40 | 295 |

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 29/05/2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 29/05/2023
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
TEMPERATURA AMBIENTE : 17 °C
HUMEDAD RELATIVA : 49%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-036 REV.00 FECHA: 2021/10/28

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 48774

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992675860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1416-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DEL PETICIONARIO : 71910102@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 21 DE JUNIO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:

MYC E 709: Resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | LONGITUD ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ANCHO DE ESPÉCIMEN (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | MÓDULO DE ROTURA (MPa) | LOCALIZACIÓN DE LA FALLA (mm) |
|---------|-------------------|---|------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| H-7 | P-164-2023(H) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2% | VIGA DE CONCRETO | 15/05/2023 | 12/06/2023 | 28 | 540.67 | 150.67 | 152.00 | 36.71 | 210 | 4.85 | 287 |
| H-8 | P-164-2023(H) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2% | VIGA DE CONCRETO | 15/05/2023 | 12/06/2023 | 28 | 540.67 | 151.00 | 152.00 | 35.90 | 210 | 4.73 | 330 |
| H-9 | P-164-2023(H) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 3% Y CAL 2% | VIGA DE CONCRETO | 15/05/2023 | 12/06/2023 | 28 | 540.67 | 150.67 | 152.00 | 33.77 | 210 | 4.46 | 302 |

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 12/06/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 12/06/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 14.6 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 46%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-036 REV.00 FECHA: 2021/10/28
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69776

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauroingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964986015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1270-2023-AC
PETICIONARIO : BACH; AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DEL PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 24 DE MAYO DEL 2023

MÉTODOS:

MTC E 709: Resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

(PÁG. 01 DE 03)

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | LONGITUD ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ANCHO DE ESPÉCIMEN (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | MÓDULO DE ROTURA (MPa) | LOCALIZACIÓN DE LA FALLA (mm) |
|---------|-------------------|---|------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| I-1 | P-164-2023(I) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3% | VIGA DE CONCRETO | 17/05/2023 | 24/05/2023 | 7 | 542.00 | 151.33 | 150.67 | 35.11 | 210 | 4.70 | 321 |
| I-2 | P-164-2023(I) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3% | VIGA DE CONCRETO | 17/05/2023 | 24/05/2023 | 7 | 541.67 | 151.67 | 150.67 | 29.96 | 210 | 4.00 | 332 |
| I-3 | P-164-2023(I) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3% | VIGA DE CONCRETO | 17/05/2023 | 24/05/2023 | 7 | 541.67 | 151.33 | 150.67 | 34.86 | 210 | 4.67 | 287 |

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 24/05/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 24/05/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.3 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 39%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-036 REV.00 FECHA: 2021/10/28

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

UNIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 65975

Fin de Página

 Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1308-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DEL PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 31 DE MAYO DEL 2023

[PÁG. 01 DE 01]

MÉTODO:

MTC E 709: Resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | LONGITUD ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ANCHO DE ESPÉCIMEN (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | MÓDULO DE ROTURA (MPa) | LOCALIZACIÓN DE LA FALLA (mm) |
|---------|-------------------|---|------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| I-4 | P-164-2023(I) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3% | VIGA DE CONCRETO | 17/05/2023 | 31/05/2023 | 14 | 541.67 | 151.33 | 150.67 | 33.74 | 210 | 4.52 | 254 |
| I-5 | P-164-2023(I) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3% | VIGA DE CONCRETO | 17/05/2023 | 31/05/2023 | 14 | 541.33 | 151.33 | 150.67 | 32.76 | 210 | 4.39 | 216 |
| I-6 | P-164-2023(I) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3% | VIGA DE CONCRETO | 17/05/2023 | 31/05/2023 | 14 | 541.67 | 151.33 | 150.67 | 35.77 | 210 | 4.79 | 229 |

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 31/05/2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 31/05/2023
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
TEMPERATURA AMBIENTE : 14.1 °C
HUMEDAD RELATIVA : 44%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-036 REV.00 FECHA: 2021/10/28

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIÓNES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD

 Mg. Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 18474

Fin de Página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1415-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DEL PETICIONARIO : 719101112@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 21 DE JUNIO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 03)

MÉTODO:

MITC E 709: Resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | LONGITUD ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ANCHO DE ESPÉCIMEN (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | MÓDULO DE ROTURA (MPa) | LOCALIZACIÓN DE LA FALLA (mm) |
|---------|-------------------|---|------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| I-7 | P-164-2023(I) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3% | VIGA DE CONCRETO | 17/05/2023 | 14/06/2023 | 28 | 541.67 | 151.67 | 150.67 | 40.90 | 210 | 5.46 | 260 |
| I-8 | P-164-2023(I) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3% | VIGA DE CONCRETO | 17/05/2023 | 14/06/2023 | 28 | 541.67 | 151.67 | 150.67 | 35.46 | 210 | 4.74 | 229 |
| I-9 | P-164-2023(I) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 5% Y CAL 3% | VIGA DE CONCRETO | 17/05/2023 | 14/06/2023 | 28 | 541.67 | 151.67 | 150.67 | 38.06 | 210 | 5.09 | 248 |

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 14/06/2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 14/06/2023
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO
CONDICIONES AMBIENTALES:
TEMPERATURA AMBIENTE : 14.5 °C
HUMEDAD RELATIVA : 50%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTRO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTRO ANTE INACAL. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-036 REV.00 FECHA: 2021/10/28

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

CORPORACIÓN GENERAL CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 68775

Fin de Página

 Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauroingenieros
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966915
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín, (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1274-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DEL PETICIONARIO : 71910112@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 25 DE MAYO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:

MTC E 709: Resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | LONGITUD ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ANCHO DE ESPÉCIMEN (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | MÓDULO DE ROTURA (MPa) | LOCALIZACIÓN DE LA FALLA (mm) |
|---------|-------------------|---|------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| K-1 | P-164-2023(K) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 7% Y CAL 4% | VIGA DE CONCRETO | 18/05/2023 | 25/05/2023 | 7 | 542.00 | 152.67 | 151.33 | 33.66 | 210 | 4.43 | 309 |
| K-2 | P-164-2023(K) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 7% Y CAL 4% | VIGA DE CONCRETO | 18/05/2023 | 25/05/2023 | 7 | 541.33 | 152.33 | 151.67 | 30.00 | 210 | 3.94 | 312 |
| K-3 | P-164-2023(K) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 7% Y CAL 4% | VIGA DE CONCRETO | 18/05/2023 | 25/05/2023 | 7 | 541.67 | 152.33 | 152.00 | 35.38 | 210 | 4.62 | 291 |

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 25/05/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 25/05/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.4 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 59%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-036 REV.00 FECHA: 2021/10/28

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1311-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DEL PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 01 DE JUNIO DEL 2023

[PÁG. 01 DE 01]

MÉTODOL

MTC E 709: Resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | LONGITUD ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ANCHO DE ESPÉCIMEN (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | MÓDULO DE ROTURA (MPa) | LOCALIZACIÓN DE LA FALLA (mm) |
|---------|-------------------|---|------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| K-4 | P-164-2023(K) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 7% Y CAL 4% | VIGA DE CONCRETO | 18/05/2023 | 1/06/2023 | 14 | 541.67 | 151.33 | 150.67 | 36.32 | 210 | 4.86 | 294 |
| K-5 | P-164-2023(K) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 7% Y CAL 4% | VIGA DE CONCRETO | 18/05/2023 | 1/06/2023 | 14 | 541.67 | 151.67 | 150.67 | 35.61 | 210 | 4.76 | 293 |
| K-6 | P-164-2023(K) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 7% Y CAL 4% | VIGA DE CONCRETO | 18/05/2023 | 1/06/2023 | 14 | 541.67 | 151.67 | 150.67 | 34.34 | 210 | 4.59 | 251 |

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 1/06/2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 1/06/2023
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 13.3 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 42%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-036 REV.00 FECHA: 2021/10/28

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERÍA CIVIL
 CIP 58775

Fin de Página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1413-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DEL PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 21 DE JUNIO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
 MTC E 709: Resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | LONGITUD ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ANCHO DE ESPÉCIMEN (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | MÓDULO DE ROTURA (MPa) | LOCALIZACIÓN DE LA FALLA (mm) |
|---------|-------------------|---|------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| K-7 | P-164-2023(K) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 7% Y CAL 4% | VIGA DE CONCRETO | 18/05/2023 | 15/06/2023 | 28 | 541.33 | 151.00 | 151.00 | 37.87 | 210 | 5.06 | 273 |
| K-8 | P-164-2023(K) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 7% Y CAL 4% | VIGA DE CONCRETO | 18/05/2023 | 15/06/2023 | 28 | 542.00 | 151.00 | 151.67 | 34.83 | 210 | 4.61 | 321 |
| K-9 | P-164-2023(K) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 7% Y CAL 4% | VIGA DE CONCRETO | 18/05/2023 | 15/06/2023 | 28 | 541.67 | 151.00 | 151.67 | 37.17 | 210 | 4.92 | 31 |

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 15/06/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 15/06/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO
CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 14,3 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 61%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-036 REV.00 FECHA: 2021/10/28
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.
 ÁREA DE CALIDAD

 Mg. Ing. Janet Yessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 48775

Fin de Página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992675860 - 954483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1282-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DEL PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA REICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 26 DE MAYO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
 MITC E 709: Resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | LONGITUD ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ANCHO DE ESPÉCIMEN (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | MÓDULO DE ROTURA (MPa) | LOCALIZACIÓN DE LA FALLA (mm) |
|---------|-------------------|---|------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| J-1 | P-164-2023(J) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5% | VIGA DE CONCRETO | 19/05/2023 | 26/05/2023 | 7 | 542.00 | 150.00 | 151.33 | 29.35 | 210 | 3.93 | 297 |
| J-2 | P-164-2023(J) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5% | VIGA DE CONCRETO | 19/05/2023 | 26/05/2023 | 7 | 542.00 | 150.33 | 152.00 | 30.50 | 210 | 4.04 | 308 |
| J-3 | P-164-2023(J) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5% | VIGA DE CONCRETO | 19/05/2023 | 26/05/2023 | 7 | 542.00 | 150.00 | 151.67 | 30.90 | 210 | 4.12 | 268 |

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 26/05/2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 26/05/2023
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO
CONDICIONES AMBIENTALES:
TEMPERATURA AMBIENTE : 16 °C
HUMEDAD RELATIVA : 57%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AC-036 REV.00 FECHA: 2021/10/28
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
 ÁREA DE CALIDAD

 Mg. Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 48978

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1319-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DEL PETICIONARIO : 71910182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 02 DE JUNIO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
 MITC E 709: Resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | LONGITUD ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ANCHO DE ESPÉCIMEN (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | MÓDULO DE ROTURA (MPa) | LOCALIZACIÓN DE LA FALLA (mm) |
|---------|-------------------|---|------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| J-4 | P-164-2023(J) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5% | VIGA DE CONCRETO | 19/05/2023 | 2/06/2023 | 14 | 541.67 | 151.67 | 150.67 | 29.84 | 210 | 3.99 | 235 |
| J-5 | P-164-2023(J) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5% | VIGA DE CONCRETO | 19/05/2023 | 2/06/2023 | 14 | 541.67 | 151.67 | 150.33 | 32.37 | 210 | 4.34 | 251 |
| J-6 | P-164-2023(J) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5% | VIGA DE CONCRETO | 19/05/2023 | 2/06/2023 | 14 | 541.67 | 151.33 | 150.33 | 30.09 | 210 | 4.05 | 255 |

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2/06/2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2/06/2023
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO
CONDICIONES AMBIENTALES:
TEMPERATURA AMBIENTE : 12.4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 36%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICO EL CUENTE.
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AC-036 REV.00 FECHA: 2021/10/28
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

VERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL

Fin de Página

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1414-2023-AC
PETICIONARIO : BACH: AQUINO GONZALEZ KERLY ESTHEFANY / BACH: LAGOS JIMENEZ EDSON PAUL
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CONTINENTAL
CONTACTO DEL PETICIONARIO : 719101182@continental.edu.pe ; 70239761@continental.edu.pe
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE TOTORA RECICLADA Y CAL EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDINAS, JUNÍN 2023
UBICACIÓN : DISTRITO: JUNÍN PROVINCIA: JUNÍN REGIÓN: JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 DE ABRIL DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 21 DE JUNIO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:

MITC E 709: Resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DEL CONCRETO (días) | LONGITUD ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ANCHO DE ESPÉCIMEN (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | MÓDULO DE ROTURA (MPa) | LOCALIZACIÓN DE LA FALLA (mm) |
|---------|-------------------|---|------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| J-7 | P-164-2023(J) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5% | VIGA DE CONCRETO | 19/05/2023 | 16/06/2023 | 28 | 541.67 | 150.33 | 152.00 | 29.02 | 210 | 3.84 | 309 |
| J-8 | P-164-2023(J) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5% | VIGA DE CONCRETO | 19/05/2023 | 16/06/2023 | 28 | 542.00 | 150.00 | 152.00 | 32.87 | 210 | 4.36 | 324 |
| J-9 | P-164-2023(J) | MUESTRA PATRÓN + ADICIÓN DE CENIZA DE TOTORA DE 9% Y CAL 5% | VIGA DE CONCRETO | 19/05/2023 | 16/06/2023 | 28 | 541.67 | 150.00 | 151.67 | 34.27 | 210 | 4.57 | 299 |

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 16/06/2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 16/06/2023
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO
CONDICIONES AMBIENTALES:
TEMPERATURA AMBIENTE : 13.7 °C
HUMEDAD RELATIVA : 53%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIO LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-036 REV.00 FECHA: 2021/10/28

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 T.P.C. # 1378

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauroingenieros

Tel: 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Anexo 15. Certificado de acreditación del laboratorio por INACAL.

**NORMA TÉCNICA
COLOMBIANA**

**NTC
4483**

1998-09-23

**INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA.
CONCRETOS. METODO DE ENSAYO PARA
DETERMINAR LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO
AL AGUA**



E: CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE. CONCRETES
TEST METHOD FOR DETERMINATION OF PERMEABILITY

CORRESPONDENCIA:

DESCRIPTORES: concreto; hormigón; determinación de
permeabilidad.

I.C.S.: 91.100.30

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. 6078888 - Fax 2221435

Prohibida su reproducción

PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

ICONTEC es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 4483 fue ratificada por el Consejo Directivo de 1998-09-23

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico 369901 "Concreto, mortero y agregados" de la Secretaría Técnica de Normalización de ASOCRETO.

| | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| AGRECON | GRUPO DIAMANTE SAMPER |
| ASOCRETO | HOLDERBANK |
| BASF QUÍMICA | ICPC |
| COMPAÑÍA DE CEMENTOS ARGOS S.A. | KORN WALDMAND |
| CONCRETOS PREMEZCLADOS S.A. | LABORATORIOS CONCRELAB |
| CONSTRUCTORA COLPATRIA | LABORATORIOS DE INGENIERÍA URBAR |
| E.A.A.B. | SIKA NADINA S.A. |
| ECOPETROL | TUBESA S.A. |

Además de las anteriores, en Consulta Pública el Proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas:

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| ÁRIDOS DE ANTIOQUIA | MANUFACTURAS DE CEMENTO TITÁN |
| CEMENTOS BOYACÁ S.A. | MTB-TECNOCONCRETO S. A. |
| CENTRO DE METROLOGÍA SIC | SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y |
| CONCRETO S.A. | COMERCIO |
| DIRIMPEX LTDA. | TOXEMENT S. A. |
| ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA | UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA |
| INGEYMA | |

ICONTEC cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales.

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA.
CONCRETOS. METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR
LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO AL AGUA

0. INTRODUCCION

El paso del agua a través de una estructura de concreto genera dos problemas en la construcción, el primero la pérdida del líquido, la cual puede tener un efecto contaminante o no, dependiendo de la naturaleza del mismo; el segundo el ingreso al concreto de agentes agresivos disueltos en el agua que conducen, con el tiempo, al deterioro de la estructura.

Existen dos formas bien diferenciadas de circulación del agua a través del concreto:

Permeabilidad al agua: es un fenómeno por el cual se produce el movimiento del agua a través del concreto, como consecuencia de una presión exterior, que se genera, la mayoría de las veces por la altura del nivel del agua sobre el punto considerado. Aquí, si la red de capilares del concreto es muy fina, debido a diámetros muy pequeños de los capilares, el caudal de circulación resulta despreciable.

Absorción capilar: en el proceso de absorción capilar, el líquido que se encuentra en contacto con el concreto no saturado, y que penetra en él por absorción capilar, lo hace con mayor velocidad a medida que el diámetro de los capilares sea mayor. Por lo tanto, para que un concreto sea impermeable la red capilar debe ser muy fina, pero por otra parte, entre más fina sea la red capilar mayor es la absorción del concreto.

En la práctica, y muy frecuentemente, es de mayor interés conocer el grado de absorción y la porosidad de un concreto, que la permeabilidad; especialmente cuando se trata de una estructura que va a estar sometida al ataque de sustancias agresivas, disueltas en el agua. La determinación del coeficiente de permeabilidad (K), es de interés cuando se espera una presión hidrostática importante.

1. OBJETO

Este método comprende la determinación, en el laboratorio, del coeficiente de permeabilidad (K) del concreto endurecido por dos métodos: flujo constante y profundidad de penetración. El primero se usa para la determinación del coeficiente de permeabilidad de concretos de alta permeabilidad y el segundo en concretos que, por su diseño, composición y características, son de muy baja permeabilidad. La Tabla 1 establece los parámetros de clasificación de los concretos aplicables a los dos métodos relacionados.

Cualquiera de los dos métodos de ensayo es aplicable tanto a especímenes moldeados en el laboratorio o en la obra, como a núcleos extraídos de una estructura.

Tabla 1. Relación de la permeabilidad del concreto con el coeficiente de permeabilidad y la profundidad de penetración

| Determinación | Unidades | Permeabilidad | | |
|---------------------------------------|----------|---------------|-------------------------|--------------|
| | | Baja | Media | Alta |
| Coefficiente de permeabilidad al agua | m/s | $< 10^{-12}$ | 10^{-12} a 10^{-10} | $> 10^{-10}$ |
| Profundidad de penetración | mm | < 30 | 30 a 60 | > 60 |

2. ALCANCE Y USO

El ensayo para determinar el coeficiente de permeabilidad K, implica ejercer sobre la cara del espécimen una presión equivalente a 0,5 MPa (50 m de agua). Es claro que, en la mayoría de los casos, supera en mucho la presión de servicio de la estructura. La justificación consiste en que al evaluar K a presiones mucho menores, el tiempo de ensayo se prolonga demasiado, haciendo poco práctico el ensayo.

Una vez determinado K, de acuerdo al método propuesto, se puede emplear, posteriormente, junto con la presión de servicio real, bien sea para comprobar el adecuado dimensionamiento de los diferentes elementos, en el caso de una estructura nueva; o bien para determinar la profundidad de penetración del agua, para un tiempo dado, en una estructura ya construida, lo que indica al diseñador la suficiencia de la misma o la necesidad de aplicar un recubrimiento impermeable extra sobre su superficie.

3. DISPOSITIVO DE ENSAYO

El dispositivo de ensayo comprende cualquier tipo de aparato cuyo funcionamiento sea similar al de la Figura 1. Se trata de una celda compuesta por dos platos, con orificios centrales. Sobre los platos se encuentran adheridos unos empaques, los cuales forman un sello contra la filtración del agua a presión.

Entre los dos platos se coloca un espécimen de ensayo, al cual se ajustan los anillos ejerciendo presión mediante el mecanismo previsto para ello. El agua actúa a presión sobre una de las caras del espécimen y, dependiendo de la permeabilidad del concreto, alcanza o no la cara opuesta, al terminar el tiempo previsto de ensayo.

Nota 1. Es recomendable que el dispositivo de ensayo disponga de una probeta graduada, la cual almacena el agua que va a permean el concreto, de esta manera se puede controlar, con mínima pérdida y máxima precisión, el caudal en el ensayo de flujo constante.

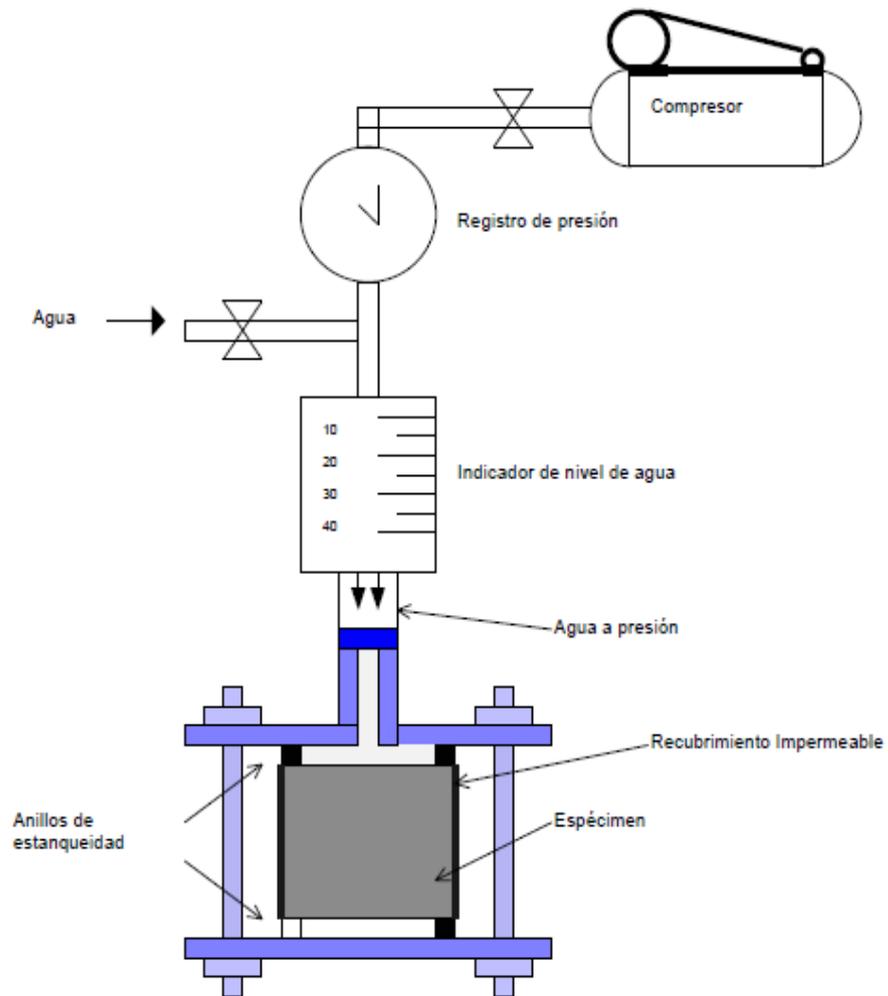


Figura 1. Dispositivo de ensayo

4. ESPECÍMENES DE ENSAYO

El ensayo debe realizarse sobre especímenes cilíndricos cuyo diámetro sea como mínimo de 100 mm y su altura de por lo menos 100 mm. Se debe determinar tanto el diámetro como la altura del espécimen previamente al ensayo de permeabilidad.

Se deben evaluar por lo menos tres especímenes en cada ensayo, de forma que se puedan descartar valores dispersos. Cuando el ensayo tenga por fin establecer comparativos entre varios concretos, debe evaluarse la permeabilidad, en lo posible, sobre especímenes de iguales dimensiones.

5. PREPARACION Y ALMACENAMIENTO DE LOS ESPECÍMENES

5.1 PREPARACIÓN

Los especímenes se elaboran y se curan de acuerdo con la NTC 1377 (ASTM C192). Los núcleos se extraen y se almacenan de acuerdo con la NTC 3658 (ASTM C42). Se debe retirar por medios mecánicos (grata, buzada), la capa superficial de cemento y/o mortero de ambas caras de los especímenes elaborados para evitar lecturas erróneas de permeabilidad, las cuales se dan cuando el agua empieza a atravesar la superficie de afinado del espécimen, la cual tiene comúnmente características diferentes a las del interior del espécimen.

Cuando se cortan con un disco diamantado, núcleos y especímenes cilíndricos de altura mayor a la requerida para el ensayo, la superficie de corte debe prepararse, antes del ensayo, de igual manera a lo descrito en el párrafo anterior, ya que el corte colmata a menudo los poros del concreto.

La superficie lateral de los especímenes, así como un pequeño sector circular de la cara sobre la cual va a trabajar el agua a presión (generalmente el área que va a cubrir el empaque), se recubren con una capa gruesa de pintura epóxica, para evitar la penetración de agua por las mismas y garantizar un flujo unidireccional estable.

5.2 EDAD DE LOS ESPECÍMENES

Tanto los especímenes elaborados para el ensayo de permeabilidad, y los núcleos, deben tener una edad superior a 28 d cuando se les practique el ensayo de permeabilidad. En función de especificaciones particulares, otras edades pueden ser elegidas.

Nota 2. Se recomienda tener en cuenta que la aplicación de presiones muy grandes a especímenes de concreto muy jóvenes, que no han desarrollado aún suficiente resistencia mecánica, puede dar lugar a microfisuras que conducen a valores falsos de permeabilidad.

6. PROCEDIMIENTO DEL ENSAYO

6.1 DETERMINACION DE LA PERMEABILIDAD POR FLUJO CONSTANTE

El ensayo se realiza llevando a la celda de ensayo el espécimen o el núcleo y aplicando sobre una de sus caras horizontales una presión de 0,5 MPa durante 4 d. Una vez saturado el espécimen, e iniciado el flujo por la cara opuesta, se hacen mediciones sucesivas de caudal, hasta verificar que dicho flujo se ha hecho constante.

Una vez se establece flujo constante, se determina el volumen de agua que atraviesa el espécimen en un tiempo determinado, bien sea haciendo mediciones de nivel de agua en la probeta graduada o midiendo el flujo en un recipiente contra el tiempo. Una vez se ha determinado el caudal, dividiendo el volumen de agua en la unidad de tiempo, se procede a calcular el coeficiente de permeabilidad del concreto mediante la ecuación (1).

$$K = \frac{\rho L g Q}{PA} \quad (1)$$

Donde:

- K = coeficiente de permeabilidad en m/s
- ρ = densidad del agua en kg/m³
- L = longitud del espécimen en m
- g = aceleración de la gravedad en m/s²
- Q = caudal de agua en m³ /s
- P = presión del agua en N/m²
- A = área transversal del espécimen en m²

La aplicación de la presión debe hacerse en el sentido del vaciado del concreto, a excepción de los ensayos sobre núcleos, donde generalmente no es posible cumplir con este requisito, en caso de que al terminar el período de ensayo determinado, aún no se ha producido flujo constante, o no a aparecido agua en la cara opuesta del espécimen, se procede a determinar el coeficiente de permeabilidad del concreto de acuerdo con la medición de la profundidad de penetración.

6.2 DETERMINACION DE LA PROFUNDIDAD DE PENETRACION

Una vez cumplidos los 4 d sin haber registrado flujo constante, inmediatamente se secciona el espécimen perpendicularmente a la cara sobre la cual se aplicó la presión de agua y se mide la profundidad promedio de penetración. El ensayo de tracción indirecta (véase la NTC 722 (ASTM C496)) es normalmente el método más adecuado para seccionar el espécimen.

Una vez se ha determinado la profundidad promedio de penetración, es posible deducir el coeficiente de permeabilidad por medio de la ecuación (2).

$$K = \frac{D^2 v}{2Th} \quad (2)$$

Donde:

| | | |
|---|---|--|
| K | = | coeficiente de permeabilidad en m/s |
| D | = | profundidad de penetración en m |
| T | = | tiempo para penetrar la profundidad D en s |
| h | = | cabeza de presión en m |
| v | = | porosidad del concreto en ensayo determinada mediante la norma ASTM C-642. |

Nota 3. La condición necesaria para que la profundidad de penetración se pueda convertir en un coeficiente de permeabilidad, es que el flujo sea unidireccional. Para que esto se cumpla, se requiere que la profundidad de penetración sea considerablemente más pequeña que el diámetro del espécimen. Esto conlleva a que en concretos de alta permeabilidad, la profundidad de penetración no se pueda convertir en un coeficiente de permeabilidad.

El grado de permeabilidad del concreto se relaciona con el coeficiente de permeabilidad y la profundidad de penetración como se muestra en la Tabla 1. Véase el numeral 2.

7. APÉNDICE

7.1 NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE

Las siguientes normas contienen disposiciones que, mediante la referencia dentro de este texto, constituyen disposiciones de esta norma. En el momento de la publicación eran válidas las ediciones indicadas. Todas las normas están sujetas a actualización, los participantes, mediante acuerdos basados en esta norma, deben investigar la posibilidad de aplicar la última versión de las normas mencionadas a continuación:

NTC 722:1996, Ingeniería Civil y Arquitectura. Método para la determinación de la resistencia a la tensión indirecta de especímenes cilíndricos de concreto (ASTM C496)

NTC 1377:1994, Ingeniería Civil y Arquitectura. Elaboración y curado de especímenes de concreto para ensayos de laboratorio. (ASTM C192).

NTC 3658:1994, Ingeniería Civil y Arquitectura. Método para la obtención y ensayo de núcleos extraídos y vigas de concreto aserradas (ASTM C42).

ASTM C642:1990, Test Method for Specific Gravity, Absorption and Voids in Hardened Concrete.

Anexo A (Informativo)

Equivalencias

Con el fin de una mejor comprensión de la naturaleza del ensayo y las presiones que se usan para determinar K, se listan a continuación algunas equivalencias de unidades de presión.

| | | |
|-----------------------|---|--------------------------|
| 1 kgf/cm ² | = | 0,0981 N/mm ² |
| 1Mpa | = | 1 N/mm ² |
| 1 kgf/cm ² | = | 10 m H ₂ O |
| 1 Mpa | = | 102 m H ₂ O |

Anexo 16. Certificado de acreditación del laboratorio Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C. por INACAL.

Certificado

 **INACAL**
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente Certificado de Renovación de la Acreditación a:

**INVERSIONES GENERALES CENTAURO
INGENIEROS S.A.C.**

Laboratorio de Ensayo

En su sede ubicada en: Av. Mariscal Castilla N° 3950, distrito de El Tambo, provincia de Huancayo y departamento de Junín.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 14 de febrero de 2023
Fecha de Vencimiento: 13 de febrero de 2027

 Firmado digitalmente por AGUILAR RODRIGUEZ Lidia Patricia FAU
20600283015 soft
Fecha: 2023-03-03 13:45:01
Motivo: Soy el Autor del Documento

PATRICIA AGUILAR RODRIGUEZ
Directora (d.t.), Dirección de Acreditación - INACAL

Fecha de emisión: 02 de marzo de 2023

Cédula N° : 040-2023-INACAL/DA
Adenda N° 02 al Contrato N°: 028-2019/INACAL-DA
Registro N° : LE-141



El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados, y/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL, es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mútuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acr-01P-02M Ver. 03

Anexo 17. Certificados de calibración de los equipos utilizados en laboratorio.

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 • Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co



Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza

F-29268-008 R0

Calibration Certificate - Laboratory of Force

Page / Pág. 1 de 5

| | | |
|---|--|--|
| Equipo <i>Instrument</i> | MÁQUINA PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN | <p>Los resultados emitidos en este Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este Certificado de Calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this Certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p> |
| Fabricante <i>Manufacturer</i> | PINZUAR | |
| Modelo <i>Model</i> | PC-42-D | |
| Número de Serie <i>Serial Number</i> | 308 | |
| Identificación Interna <i>Internal Identification</i> | E-GT-140-3(A) | |
| Capacidad Máxima <i>Maximum Capacity</i> | 1000 kN | |
| Solicitante <i>Customer</i> | INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. | |
| Dirección <i>Address</i> | AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 | |
| Ciudad <i>City</i> | EL TAMBO - HUANCAYO | |
| Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i> | 2023 - 05 - 23 | |
| Fecha de Emisión <i>Date of issue</i> | 2023 - 06 - 16 | |
| Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i> | 05 | |

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el Certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del Certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the Certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate


Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología


Tecg. William Andrés Molina
Metrologo Laboratorio de Metrología

LM-PC-05-F-01 R12.6

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 - Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co



ISO/IEC 17025:2017
 11-LAC-004

F-29268-008 RO

Pág. 2 de 5

DATOS TÉCNICOS

Máquina de Ensayo Bajo Calibración

| | |
|--|---------------------------------------|
| Clase | 1,0 |
| Dirección de Carga | Compresión |
| Tipo de Indicación | Digital |
| División de Escala | 0,01 kN |
| Resolución | 0,01 kN |
| Intervalo de Medición Calibrado | Del 20 % al 100 % de la carga máxima. |
| Límite Inferior de la Escala | 2 kN |

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el documento de referencia ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system, en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C a 35°C, con una variación máxima de 2°C durante cada serie de medición. Se utilizó el método de comparación directa aplicando Fuerza Indicada Constante.

Se realizó una inspección general de la máquina y se determina que: El equipo requiere ajuste de la indicación

Tabla 1.

Indicaciones como se recibe la máquina antes de ajuste

| Indicación del IBC | Indicaciones Registradas del Equipo Patrón | | | | | Errores Relativos | | |
|--------------------|--|--------|------------------|------------------|------------------|---|------------|---------------|
| | % | kN | S ₁ | S ₂ | S ₃ | Promedio S _{1, 2 y 3} kN | Indicación | Repetibilidad |
| | | | Ascendente kN | Ascendente kN | Ascendente kN | | q % | b % |
| 20 | 200,00 | 200,18 | 200,56 | 200,41 | 200,39 | -0,19 | 0,19 | |
| 40 | 400,00 | 399,15 | 399,96 | 400,35 | 399,82 | 0,05 | 0,30 | |
| 60 | 600,00 | 598,25 | 598,19 | 598,59 | 598,34 | 0,28 | 0,07 | |
| 80 | 800,00 | 796,90 | 796,19 | 796,65 | 796,58 | 0,43 | 0,09 | |
| 100 | 1 000,00 | 995,60 | 995,78 | 995,96 | 995,78 | 0,42 | 0,04 | |

Tabla 2.

Indicaciones como se entrega la máquina

| Indicación del IBC | Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie | | | | | | Promedio S _{1, 2 y 3} kN | |
|--------------------|--|--------|------------------|------------------|-------------------|------------------|---|-------------------|
| | % | kN | S ₁ | S ₂ | S ₂ ' | S ₃ | | S ₄ |
| | | | Ascendente kN | Ascendente kN | No Aplica ---- | Ascendente kN | | No Aplica ---- |
| 20 | 200,00 | 200,10 | 199,96 | ---- | 200,03 | ---- | 200,03 | |
| 30 | 300,00 | 300,37 | 299,95 | ---- | 300,02 | ---- | 300,11 | |
| 40 | 400,00 | 398,95 | 399,35 | ---- | 399,17 | ---- | 399,16 | |
| 50 | 500,00 | 498,50 | 498,71 | ---- | 498,64 | ---- | 498,62 | |
| 60 | 600,00 | 598,37 | 598,81 | ---- | 598,43 | ---- | 598,53 | |
| 70 | 700,00 | 697,44 | 697,37 | ---- | 697,38 | ---- | 697,40 | |
| 80 | 800,00 | 796,72 | 796,40 | ---- | 796,78 | ---- | 796,64 | |
| 90 | 900,00 | 896,72 | 896,12 | ---- | 896,33 | ---- | 896,39 | |
| 100 | 1 000,00 | 996,04 | 995,26 | ---- | 995,30 | ---- | 995,53 | |

LM-PC-05-F-01 R12.6

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 - Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co



F-29268-008 RO

Pág. 3 de 5

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 3.

Error realtivo de cero, f_0 , calculado para cada serie de medición a partir de su cero residual

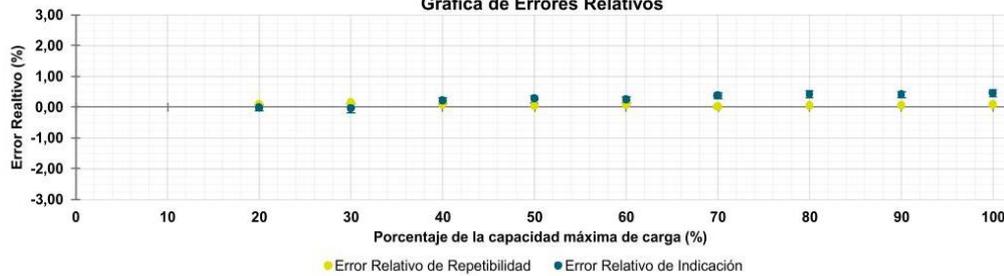
| $f_{0,S1}$ % | $f_{0,S2}$ % | $f_{0,S2'}$ % | $f_{0,S3}$ % | $f_{0,S4}$ % |
|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| 0,010 | 0,001 | ---- | -0,010 | ---- |

Tabla 4.

Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo.

| Indicación del IBC % | Indicación kN | Errores Relativos | | | Resolución Relativa a % | Incertidumbre Expandida U | | $k_{p=95\%}$ ----- |
|-------------------------|------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------------|---------------------------------|------|-----------------------|
| | | Indicación q % | Repetibilidad b % | Reversibilidad v % | | kN | % | |
| 20 | 200,00 | -0,02 | 0,07 | ---- | 0,005 | 0,22 | 0,11 | 2,04 |
| 30 | 300,00 | -0,04 | 0,14 | ---- | 0,003 | 0,40 | 0,13 | 2,37 |
| 40 | 400,00 | 0,21 | 0,10 | ---- | 0,003 | 0,44 | 0,11 | 2,17 |
| 50 | 500,00 | 0,28 | 0,04 | ---- | 0,002 | 0,55 | 0,11 | 2,02 |
| 60 | 600,00 | 0,25 | 0,07 | ---- | 0,002 | 0,66 | 0,11 | 2,07 |
| 70 | 700,00 | 0,37 | 0,01 | ---- | 0,001 | 0,77 | 0,11 | 2,01 |
| 80 | 800,00 | 0,42 | 0,05 | ---- | 0,001 | 0,88 | 0,11 | 2,03 |
| 90 | 900,00 | 0,40 | 0,07 | ---- | 0,001 | 0,99 | 0,11 | 2,07 |
| 100 | 1 000,00 | 0,45 | 0,08 | ---- | 0,001 | 1,1 | 0,11 | 2,13 |

Gráfica de Errores Relativos



CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la Calibración fue ENSAYOS ESPECIALES de la empresa INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. ubicada en HUANCAYO. Durante la Calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

| | | | |
|------------------------------|---------|------------------------------|---------|
| Temperatura Ambiente Máxima: | 20,1 °C | Temperatura Ambiente Mínima: | 19,9 °C |
| Humedad Relativa Máxima: | 35 % HR | Humedad Relativa Mínima: | 32 % HR |

LM-PC-05-F-01 R12.6

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 5.

Coefficientes para el cálculo de la fuerza en función de su deformación y su R², el cual refleja la bondad del ajuste del modelo a la variable.

| A ₀ | A ₁ | A ₂ | A ₃ | --- | R ² |
|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
| 1,82429 E-01 | 1,00197 E00 | -1,23194 E-05 | 5,76515 E-09 | | 1,0000 E00 |

Ecuación 1: donde F (kN) es la fuerza calculada y X (kN) es el valor de deformación evaluado

$$F = A_0 + (A_1 * X) + (A_2 * X^2) + (A_3 * X^3)$$

Tabla 6.

Valores calculados en función de la fuerza aplicada (kN)

| Indicación kN | 0,00 | 10,00 | 20,00 | 30,00 | 40,00 |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 100,00 | 100,26 | 110,26 | 120,25 | 130,24 | 140,23 |
| 150,00 | 150,22 | 160,21 | 170,19 | 180,17 | 190,15 |
| 200,00 | 200,13 | 210,11 | 220,08 | 230,05 | 240,03 |
| 250,00 | 250,00 | 259,96 | 269,93 | 279,89 | 289,86 |
| 300,00 | 299,82 | 309,78 | 319,74 | 329,70 | 339,65 |
| 350,00 | 349,61 | 359,56 | 369,52 | 379,47 | 389,42 |
| 400,00 | 399,37 | 409,32 | 419,26 | 429,21 | 439,16 |
| 450,00 | 449,10 | 459,04 | 468,99 | 478,93 | 488,87 |
| 500,00 | 498,81 | 508,75 | 518,69 | 528,62 | 538,56 |
| 550,00 | 548,50 | 558,43 | 568,37 | 578,31 | 588,24 |
| 600,00 | 598,17 | 608,11 | 618,04 | 627,98 | 637,91 |
| 650,00 | 647,84 | 657,77 | 667,71 | 677,64 | 687,57 |
| 700,00 | 697,50 | 707,43 | 717,37 | 727,30 | 737,23 |
| 750,00 | 747,16 | 757,09 | 767,03 | 776,96 | 786,89 |
| 800,00 | 796,83 | 806,76 | 816,69 | 826,63 | 836,56 |
| 850,00 | 846,50 | 856,43 | 866,37 | 876,30 | 886,24 |
| 900,00 | 896,18 | 906,12 | 916,06 | 926,00 | 935,94 |
| 950,00 | 945,88 | 955,82 | 965,76 | 975,71 | 985,65 |
| 1 000,00 | 995,60 | | | | |

Tabla 7.

Valores Residuales

| Indicación del IBC kN | Promedio S1, 2 y 3 kN | Por Interpolación kN | Residuales kN |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------|
| 200,00 | 200,03 | 200,13 | 0,10 |
| 300,00 | 300,11 | 299,82 | - 0,29 |
| 400,00 | 399,16 | 399,37 | 0,21 |
| 500,00 | 498,62 | 498,81 | 0,19 |
| 600,00 | 598,53 | 598,17 | - 0,36 |
| 700,00 | 697,40 | 697,50 | 0,10 |
| 800,00 | 796,64 | 796,83 | 0,19 |
| 900,00 | 896,39 | 896,18 | - 0,21 |
| 1 000,00 | 995,53 | 995,60 | 0,06 |

LM-PC-05-F-01 R12.6

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co

**F-29268-008 R0**

Pág. 5 de 5

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura $k=2,366$ y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. La incertidumbre expandida fue estimada bajo los lineamientos del documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

TRAZABILIDAD

Los resultados reportados en este certificado de calibración se obtuvieron utilizando patrones trazables al SI a través de institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados y son parte de un programa de aseguramiento metrológico que garantiza la exactitud e incertidumbres requeridas. El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página dos se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.

**Instrumento Patrón**

| | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| Instrumento | Transductor de Fuerza de 1 MN. |
| Modelo | C8S. |
| Clase | 0,5. |
| Número de Serie | 930039 |
| Certificado de Calibración | 5927 del INM. |
| Próxima Calibración | 2024-06 |

CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYO

La siguiente Tabla proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza una escala de la máquina de ensayo de acuerdo con la clase apropiada para sus ensayos según la sección 7 de la Norma ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system

| Clase de la escala de la máquina | Indicación | Repetibilidad | Reversibilidad* | Cero | Resolución relativa |
|----------------------------------|------------|---------------|-----------------|------|---------------------|
| 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,75 | 0,05 | 0,25 |
| 1 | 1 | 1 | 1,5 | 0,1 | 0,5 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 0,2 | 1 |
| 3 | 3 | 3 | 4,5 | 0,3 | 1,5 |

*El error realtivo de reversibilidad se determina solamente cuando es previamente solicitado por el cliente.

OBSERVACIONES

- Se emplea la coma (,) como separador decimal.
- En cualquier caso, la máquina debe calibrarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes. Numeral 9. ISO 7500-1:2018
- Con el presente Certificado de Calibración se adjunta la etiqueta de Calibración No. F-29268-008

Fin del Certificado

LM-PC-05-F-01 R12.6

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co

**Certificado de Calibración - Laboratorio de Temperatura****T-29268-005 R0**

Calibration Certificate - Temperature Laboratory

Page / Pág 1 de 3

| | | |
|---|--|---|
| Equipo <i>Instrument</i> | HORNO ELÉCTRICO | <p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p> |
| Fabricante <i>Manufacturer</i> | METROTEST | |
| Modelo <i>Model</i> | MS-H3 | |
| Número de Serie <i>Serial Number</i> | 561 | |
| Identificación Interna <i>Internal Identification</i> | E-GT-272 | |
| Intervalo de Medición <i>Measurement Range</i> | 25 °C a 200 °C | |
| Solicitante <i>Customer</i> | INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. | |
| Dirección <i>Address</i> | AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 EL TAMBO - HUANCAYO | |
| Ciudad <i>City</i> | HUANCAYO | |
| Fecha de Calibración <i>Date of Calibration</i> | 2023 – 05 – 24 | |
| Fecha de Emisión <i>Date of Issue</i> | 2023 – 06 – 16 | |
| Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i> | 03 | |

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado*Signatures Authorizing the Certificate*



Ing. Sergio Iván Martínez
 Director Laboratorio de Metrología



Tecz. Andrés Molina Ruiz
 Metrologo Laboratorio de Metrología

LM-PC-21-F-01 R0.1

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co



T-29268-005 RO

Page / Pág 2 de 3

DATOS TÉCNICOS

Método Empleado Comparación Directa
Resolución 0,1 °C
Volumen Útil 60,8 L (Alto: 0,45 m, Ancho:0,3 m, Profundo:0,45 m) Ver Figura 1.
Documento de Referencia DAKKS DKD-R 5 - 7 Kalibrierung von Klimaschränken Ausgabe 09/2018

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Al medio isotermo en referencia se le efectuó una inspección visual y se determinó que estaba en buen estado. Se establece que el medio presentaba una buena condición para la calibración, luego se procedió a la calibración y caracterización respectiva en los puntos acordados con el cliente ejecutando las pruebas definidas del Metodo A) Calibración realizada en el volumen útil abarcado por la ubicación de los sensores en un medio isotermo aire sin carga

Tabla 1.
Resultados de la medición de temperatura en posición de referencia

| Set Point ¹ °C | Indicación Promedio del Patrón °C | Indicación Promedio del IBC °C | Corrección a la Indicación °C | Incertidumbre Expandida U °C | k _{p=95,45 %} ---- |
|------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 110,0 | 110,2 | 110,0 | 0,2 | 5,7 | 2,01 |

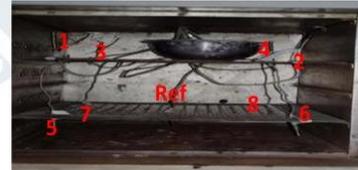


Figura 1. Posición de cada sensor.

Tabla 2.
Resultados de la caracterización del volumen del IBC para 110 °C

| Set Point ¹ °C | Uniformidad ³ °C | Estabilidad ² °C | Efecto de Radiación ⁴ °C | Efecto de Carga ⁵ °C |
|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--|------------------------------------|
| 110,0 | 3,541 | 0,120 | 3,371 | No Aplica |

Tabla 3.
Valores de temperatura promedio medidos en cada posición del volumen para el Set Point igual a 110 °C

| Posición de Referencia °C | Posición 1 °C | Posición 2 °C | Posición 3 °C | Posición 4 °C | Posición 5 °C | Posición 6 °C | Posición 7 °C | Posición 8 °C |
|------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 110,23 | 106,80 | 110,34 | 110,85 | 111,81 | 109,20 | 109,94 | 112,16 | 113,77 |

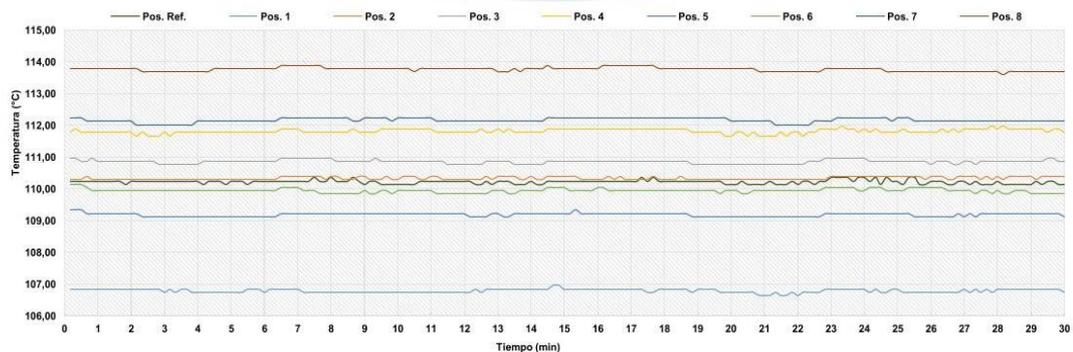


Figura 2. Comportamiento de la temperatura en cada posición durante el registro de datos en estado considerado estable.

LM-PC-21-F-01 R9.1

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co



T-29268-005 R0

Page / Pág 3 de 3

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN (Continuación)

Definiciones

- ¹ Valor de temperatura programado en el controlador de equipo.
- ² Fluctuación de la temperatura determinada por un registro de datos durante un periodo mayor o igual a 30 minutos, después de alcanzado el estado estable en la posición de referencia (centro del volumen útil).
- ³ Diferencia máxima de temperatura en un lugar de medición determinado por los extremos del volumen útil desde la posición de referencia.
- ⁴ Aplica para medios isotermos con aire como fluido y corresponde al intercambio de calor por radiación dado por la temperatura ambiente y la pared interna de la cámara que se diferencian a la temperatura del aire medida con un termómetro que está protegido contra la influencia con un escudo.
- ⁵ Aplica para medios isotermos con aire como fluido y corresponde a la máxima diferencia de temperatura encontrada por el sensor ubicado en la posición de referencia cuando el volumen útil del equipo está parcialmente ocupado y cuando se encuentra vacío. Esta prueba se ejecuta según acuerdo previo con el cliente.

CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de calibración fue AREA SUELO I Y PAVIMENTOS-CORTE DIRECTO ; INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. ; HUANCAYO . Durante la calibración se registraron las siguientes condiciones ambientales:

| | | | |
|--------------------|---------|----------------|--------|
| Temperatura Máxima | 17,4 °C | Humedad Máxima | 53 %HR |
| Temperatura Mínima | 16,5 °C | Humedad Mínima | 50 %HR |

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada (página No. 2 Tablas de resultados), se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95 % y no menor a este valor. Basados en el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

TRAZABILIDAD

El/Los resultado(s) reportado(s) en este certificado(s) de calibración se obtuvieron utilizando patrones trazables al SI a través de institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados y son parte de un programa de aseguramiento metrológico que garantiza la exactitud e incertidumbres requeridas. El/Los certificado (s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan posteriormente se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.")



| Equipo | Certificado de Calibración |
|-------------------------------|----------------------------|
| Termómetro Digital Multicanal | T-27401-003 R0 de Pinzuar |

OBSERVACIONES

1. Se usa la coma como separador decimal.
2. El número de puntos de calibración, cantidad de sensores y ubicación son acordados y aceptados por el cliente
3. El volumen útil o zona de trabajo donde es válida la caracterización es acordada con el cliente.
4. Se adjunta la etiqueta de calibración **No. T-00029-268**

Fin del Documento

LM-PC-21-F-01 R9.1

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co

**Certificado de Calibración - Laboratorio de Longitud**

Calibration Certificate - Dimensional Metrology Laboratory

L-26831-001 R0

Page / Pág. 1 de 3

| | | |
|---|--|---|
| Equipo <i>Instrument</i> | PIE DE REY | <p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p> |
| Fabricante <i>Manufacturer</i> | INSIZE | |
| Modelo <i>Model</i> | 1205-150 | |
| Número de Serie <i>Serial Number</i> | No presenta | |
| Identificación Interna <i>Internal Identification</i> | E-GT-077 | |
| Intervalo de Medición <i>Measurement Range</i> | 0 mm a 150 mm | |
| Solicitante <i>Customer</i> | INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. | |
| Dirección <i>Address</i> | AV. MARISCAL CASTILLA NRO. 3950 (FRENTE UNCP-SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO | |
| Ciudad <i>City</i> | HUANCAYO | |
| Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i> | 2022 - 08 - 08 | |
| Fecha de Emisión <i>Date of issue</i> | 2022 - 08 - 09 | |
| Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i> | 03 | |

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan Certificado

Signatures Authorizing the Certificate



Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología



Tecg. Jaiver Arnulfo López
Metrólogo Laboratorio de Metrología

LM-PC-23-F-01 R8.3

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co



L-26831-001 R0

Page / Pág. 2 de 3

DATOS TÉCNICOS

| | |
|-----------------------------------|--|
| Tipo de Medición | Exteriores, Interiores y Profundidad |
| Método Empleado | Comparación Directa |
| Documento de Referencia | DI - 008 del Centro Español de Metrología, Edición 1 |
| Tipo de Indicación | Analógica Tipo Nonio |
| Resolución | 0,05 mm |
| Instrumentos de Referencia | Bloques Patrón Longitudinales de Caras Paralelas |
| Certificado No. | LMD213220 de Cidesi |

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Al equipo en referencia se le efectuó una inspección visual con la que se determinó que se encuentra en buen estado, las superficies de medición no presentan sobresaltos, por lo tanto, presenta una buena condición para la medición. Se procede a la realizar la toma de datos respectiva comparando la indicación del equipo con el valor nominal del bloque patrón iniciando la medición con la puesta a cero del equipo.

Tabla 1. Resultados de las Superficies para Medición de Exteriores

| Valor Nominal | Promedio | Error | Incertidumbre Expandida | k (p=95,45%) |
|---------------|----------|-------|-------------------------|--------------|
| mm | mm | µm | µm | |
| 15 | 15,000 | 0 | 42 | 2,01 |
| 30 | 30,050 | 50 | 42 | 2,01 |
| 50 | 50,050 | 50 | 42 | 2,01 |
| 60 | 60,050 | 50 | 42 | 2,01 |
| 75 | 75,050 | 50 | 42 | 2,01 |
| 90 | 90,050 | 50 | 42 | 2,01 |
| 100 | 100,050 | 50 | 42 | 2,01 |
| 115 | 115,050 | 50 | 42 | 2,01 |
| 130 | 130,050 | 50 | 42 | 2,01 |
| 150 | 150,050 | 50 | 42 | 2,01 |

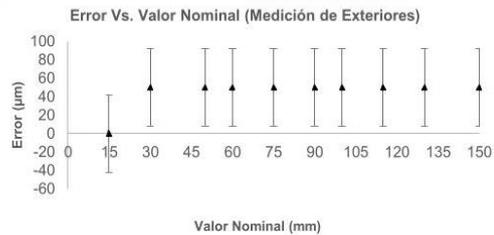


Tabla 2. Resultados de las Superficies para Medición de Interiores

| Valor Nominal | Promedio | Error | Incertidumbre Expandida | k (p=95,45%) |
|---------------|----------|-------|-------------------------|--------------|
| mm | mm | µm | ± µm | |
| 50 | 50,050 | 50 | 41 | 2,01 |
| 100 | 100,050 | 50 | 41 | 2,01 |

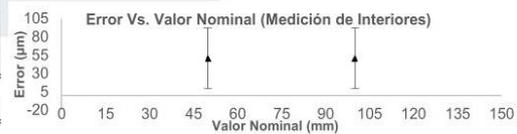
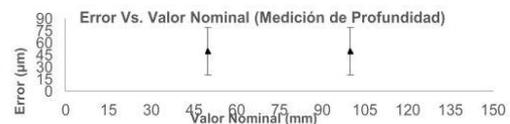


Tabla 3. Resultados para Medición de Profundidad

| Valor Nominal | Promedio | Error | Incertidumbre Expandida | k (p=95,45%) |
|---------------|----------|-------|-------------------------|--------------|
| mm | mm | µm | ± µm | |
| 50 | 50,050 | 50 | 29 | 2,01 |
| 100 | 100,050 | 50 | 29 | 2,01 |



LM-PC-23-F-01 R8.3

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co



L-26831-001 R0

Page / Pág. 3 de 3

CONDICIONES AMBIENTALES

La calibración se llevó a cabo en en las instalaciones del Laboratorio de Metrología Pinzuar., las condiciones ambientales durante la ejecución fueron las siguientes:

| | | | |
|---------------------|---------|-----------------|------|
| Temperatura Máxima: | 19,5 °C | Humedad Máxima: | 54 % |
| Temperatura Mínima: | 19,3 °C | Humedad Mínima: | 52 % |

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. Basados en el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página dos se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.



OBSERVACIONES

1. Se usa la coma como separador decimal.
2. El intervalo y puntos de calibración de la presente calibración fue establecida por el cliente.
3. Se adjunta la estampilla de calibración No. **L-26831-001**

LM-PC-23-F-01 R8.3

Fin de Certificado

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura



COMPROBACIÓN DE CAPACIDAD DE RECIPIENTES

Código: F-SG-263
Revisión: 01
Fecha: 2022-02-02
Página: 1 de 1

EQUIPO A COMPROBAR DE CAPACIDAD (pie³): 1/2

Fecha de comprobación: 2/02/2022
Código del equipo: E-GT-902
Temperatura: 18 °C
Humedad: 51%

HERRAMIENTAS DE COMPROBACIÓN:

Balanza:
Código de Balanza: E-GT-059
Certificado de calibración: CCP-0155-025-21

Código de Placa de Vidrio: E-GT-1272
Código de Termometro: E-GT-1406
Certificado de calibración: M-CCP-0072-010-22

INSPECCIÓN VISUAL DEL RECIPIENTE

| | SI | NO | ESTADO |
|---|-------------------------------------|--------------------------|----------|
| 1.- ¿El Recipiente presenta alguna corrosión? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO |
| 2.- ¿El Recipiente presenta defectos que altere los resultados? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO |

INSPECCIÓN VISUAL DE LA VARILLA DE APISONADO

| | SI | NO | ESTADO |
|---|-------------------------------------|--------------------------|----------|
| 1. ¿La varilla es de acero? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO |
| 2. ¿La varilla es lisa? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO |
| 3. ¿La varilla tiene el extremo de apisonamiento, o ambos extremos, redondeados a una punta semiesférica del mismo diámetro que la varilla? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO |
| 4. ¿La varilla es recta sobre su longitud hasta una tolerancia del 0.5 % de su longitud? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO |

| | | | | | |
|------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|----------|----------|
| LONGITUD DE VARILLA | Mayor a 100 mm que la profundidad de la medida | <input checked="" type="checkbox"/> | NO | ADECUADO | |
| | Menor a 750 mm que la profundidad de la medida | <input checked="" type="checkbox"/> | NO | ADECUADO | |
| DIÁMETRO DE LA VARILLA | 16mm +/- 2 mm | 15.65 | <input checked="" type="checkbox"/> | NO | ADECUADO |

DETERMINACION DEL VOLUMEN DEL RECIPIENTE

| | 1 | 2 | 3 |
|---|-------------|-------------|-------------|
| M = Masa de Placa de Vidrio y Recipiente kg | 20.614 | 20.639 | 20.611 |
| W = Masa de Agua, Placa de Vidrio y Recipiente kg | 6.68 | 6.68 | 6.68 |
| Temperatura del agua °C | 15.01 | 15.01 | 15.01 |
| D = Densidad del Agua a Temperatura medida kg/m3 | 998.89 | 998.89 | 998.89 |
| Volumen del Recipiente m3 | 0.0139 | 0.0139 | 0.014 |
| Volumen del Recipiente Promedio m3 | 0.013933333 | | |
| F= factor del Recipiente l/m3 | 71.68723984 | 71.55885092 | 71.70267748 |

ESPECIFICACIONES DEL RECIPIENTE CILINDRICO

| | SI | NO | ESTADO |
|---|-------------------------------------|--------------------------|----------|
| 1. Tiene una altura aproximadamente igual al diámetro. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO |
| 2. La capacidad del recipiente está conforme con los límites de la tabla 1. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO |
| 3. Cumple con el espesor del metal en el recipiente tal cual se describe en la tabla 2. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO |
| 4. El borde superior es liso y plano dentro de 0.3 mm y es paralelo a la base dentro de los 0.5 mm. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO |
| 5. La pared interior del recipiente es lisa y de superficie continua. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO |

Realizado por: ROCIO CURICAHUA BARRIOS

DNI: 76196872

CARGO: RECEPCION Y COMPROBACIONES

FIRMA

GERENCIA TÉCNICA



COMPROBACIÓN DE CAPACIDAD DE RECIPIENTES

Código: F-SG-263
Revisión: 01
Fecha: 2022-02-02
Página: 1 de 2

EQUIPO A COMPROBAR DE CAPACIDAD (pie³): 1/10

Fecha de comprobación: 2/02/2022
Código del equipo: E-GT-147
Temperatura: 21°C
Humedad: 49%

HERRAMIENTAS DE COMPROBACIÓN:

Balanza:
Código de Balanza: E-GT-059
Certificado de calibración: CCP-0155-025-21

Código de Placa de Vidrio: E-GT-1272
Código de Termometro: E-GT-1406
Certificado de calibración: M-CCP-0072-010-22

INSPECCIÓN VISUAL

| | SI | NO | ESTADO |
|---|-------------------------------------|--------------------------|----------|
| 1.- ¿El Recipiente presenta alguna corrosión? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO |
| 2.- ¿El Recipiente presenta defectos que altere los resultados? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO |

INSPECCIÓN VISUAL DE LA VARILLA DE APISONADO

| | | | | | |
|---|--|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------|
| 1. ¿La varilla es de acero? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO | | |
| 2. ¿La varilla es lisa? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO | | |
| 3. ¿La varilla tiene el extremo de apisonamiento, o ambos extremos, redondeados a una punta semiesférica del mismo diámetro que la varilla? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO | | |
| 4. ¿La varilla es recta sobre su longitud hasta una tolerancia del 0.5 % de su longitud? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO | | |
| LONGITUD DE VARILLA | Mayor a 100 mm que la profundidad de la medida | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO | |
| | Menor a 750 mm que la profundidad de la medida | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO | |
| DÍAMETRO DE LA VARILLA | 16mm +/- 2 mm | 15.65 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO |

DETERMINACION DEL VOLUMEN DEL RECIPIENTE

| | 1 | 2 | 3 |
|---|-------------|-------------|-------------|
| M = Masa de Placa de Vidrio y Recipiente kg | 6.651 | 6.652 | 6.652 |
| W = Masa de Agua, Placa de Vidrio y Recipiente kg | 3.821 | 3.821 | 3.821 |
| Temperatura del agua °C | 17.4 | 17.4 | 17.3 |
| D = Densidad del Agua a Temperatura medida kg/m3 | 998.67 | 998.73 | 998.73 |
| Volumen del Recipiente m3 | 0.0027 | 0.0027 | 0.0027 |
| Volumen del Recipiente Promedio m3 | 0.0027 | | |
| F = factor del Recipiente l/m3 | 352.8869258 | 352.7834687 | 352.7834687 |

ESPECIFICACIONES DEL RECIPIENTE CILINDRICO

| | | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|----------|
| 1. Tiene una altura aproximadamente igual al diámetro. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO |
| 2. La capacidad del recipiente está conforme con los límites de la tabla 1. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO |
| 3. Cumple con el espesor del metal en el recipiente tal cual se describe en la tabla 2. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO |
| 4. El borde superior es liso y plano dentro de 0.3 mm y es paralelo a la base dentro de los 0.5 mm. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO |
| 5. La pared interior del recipiente es lisa y de superficie continua. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ADECUADO |

Realizado por: ROCIO CURICAHUA BARRIOS
DNI: 76196872
CARGO: RECEPCION Y COMPROBACIONES

FIRMA

GERENCIA TÉCNICA

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co



LABORATORIO DE METROLOGÍA

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-004

Certificado de Calibración - Laboratorio de Masa y Balanzas**M-29268-003 R0**

Calibration Certificate - Mass and Weighing Instruments Laboratory

Page / Pág 1 de 4

| | | |
|---|---|---|
| Equipo <i>Instrument</i> | INSTRUMENTO DE PESAJE NO AUTOMÁTICO | <p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p> |
| Fabricante <i>Manufacturer</i> | OHAUS | |
| Modelo <i>Model</i> | R21PE30ZH | |
| Número de Serie <i>Serial Number</i> | 8342167632 | |
| Identificación Interna <i>Internal Identification</i> | E-GT-1436 | |
| Carga Máxima <i>Maximum load</i> | 30000 g | |
| Solicitante <i>Customer</i> | INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. | |
| Dirección <i>Address</i> | AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 EL TAMBO - HUANCAYO | |
| Ciudad <i>City</i> | HUANCAYO | |
| Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i> | 2023 - 05 - 24 | |
| Fecha de Emisión <i>Date of issue</i> | 2023 - 06 - 13 | |
| Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i> | 04 | |

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología PINZUAR S.A.S no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate


Tecg. Francisco Durán Romero
 Metrólogo Laboratorio de Metrología


Tecg. Jaiver Arnulfo López
 Metrólogo Laboratorio de Metrología

LM-PC-24-F-01 R 7.10

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co



LABORATORIO DE METROLOGÍA

ISO/IEC 17025:2017
 11-LAC-004

M-29268-003 R0

Page / Pág. 2 de 4

DATOS TÉCNICOS

| | |
|--------------------------------|--|
| Método Empleado | Comparación Directa |
| Número de Serie | 8342167632 |
| Identificación Interna | E-GT-1436 |
| Resolución | 1 g |
| Intervalo Calibrado | 20 g a 30000 g |
| Documento de Referencia | Guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático SIM MWG7/cg-01/V.00 Año 2009 |

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Antes de proceder con la toma de datos se realizó una inspección breve donde se determinó que la instalación (ubicación en el cuarto, nivelación, fuente de corriente y/o batería, entre otros) es adecuada para ejecutar la calibración, también se realizó una verificación de funcionamiento realizando una precarga con el fin de comprobar el buen funcionamiento del instrumento. Posterior a esto se llevaron a cabo las pruebas para los errores de las indicaciones, repetibilidad y excentricidad siguiendo los lineamientos de la Guía SIM - 2009, Numerales 4,5,6,7; Apéndices A,B,C,D,E y F.

En la tabla 1 se encuentran los resultados obtenidos en la prueba para los errores de las indicaciones que permite evaluar la exactitud del instrumento, se encuentran los errores calculados de la diferencia entre la indicación del instrumento y la carga aplicada.

Tabla 1.
 Resultados de la prueba para los errores de las indicaciones

| Carga g | Indicación Ascendente g | Indicación Descendente g | Error Ascendente g | Error Descendente g | Incertidumbre Expandida ± g | k ¹ , p=95,45% ----- |
|------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 20,0 | 20 | 20 | 0,0 | 0,0 | 1,1 | 2,04 |
| 50,0 | 50 | 50 | 0,0 | 0,0 | 1,1 | 2,04 |
| 100,0 | 100 | 100 | 0,0 | 0,0 | 1,1 | 2,04 |
| 500,0 | 500 | 500 | 0,0 | 0,0 | 1,1 | 2,04 |
| 1 000,0 | 1 000 | 1 000 | 0,0 | 0,0 | 1,1 | 2,04 |
| 5 000,0 | 5 000 | 5 000 | 0,0 | 0,0 | 1,1 | 2,04 |
| 10 000,0 | 9 999 | 9 999 | - 1,0 | - 1,0 | 1,2 | 2,03 |
| 15 000,0 | 14 999 | 14 999 | - 1,0 | - 1,0 | 1,4 | 2,02 |
| 20 000,0 | 19 999 | 19 999 | - 1,0 | - 1,0 | 1,6 | 2,01 |
| 25 000,0 | 25 000 | 25 000 | 0,0 | 0,0 | 1,8 | 2,01 |
| 30 000,0 | 30 000 | 30 000 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 2,01 |

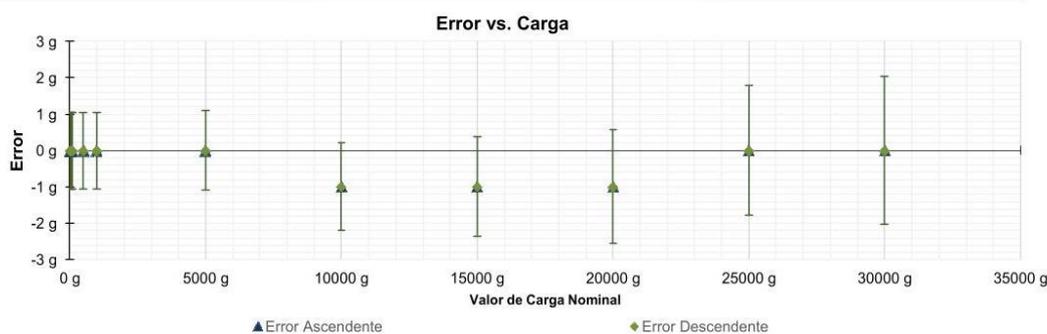


Figura 1. Gráfica para el ensayo de error de indicación.

¹ Factor de cobertura
 LM-PC-24-F-01 R7.10

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN (Continuación)

A continuación, en la Tabla 2 se encuentran los resultados para el ensayo de excentricidad de carga que permite evaluar el comportamiento del equipo al aplicar cargas en un lugar diferente al centro del receptor de carga como se muestra en la Figura 2.

Tabla 2.

Resultados prueba de excentricidad y la máxima diferencia.

| Valor Nominal de la Carga 10000 g | | |
|---|----------------------------|-------------------------------|
| Posición | Indicación del Instrumento | Diferencia Respecto al Centro |
| ----- | g | g |
| 1 | 9 999 | ----- |
| 2 | 10 000 | 1 |
| 3 | 10 000 | 1 |
| 4 | 10 000 | 1 |
| 5 | 9 999 | 0 |
| Diferencia máxima respecto al centro | | 1 |

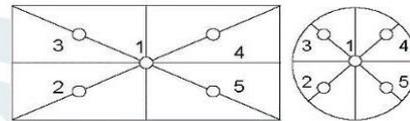


Figura 2. Posiciones de carga para la prueba de excentricidad.

Por último, en la Tabla 3 se muestran los resultados del ensayo de repetibilidad que permite identificar la variación de la indicación del instrumento de pesaje no automático al colocar una misma carga bajo condiciones idénticas de manejo y bajo condiciones de ensayo constantes.

Tabla 3.

Resultados prueba de repetibilidad y la desviación estándar calculada para cada carga.

| Cantidad de Repeticiones | Valor Nominal de las Cargas | |
|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| | 15000 g | 30000 g |
| | Indicación del Instrumento | Indicación del Instrumento |
| 1 | 15 000 | 30 000 |
| 2 | 14 999 | 30 000 |
| 3 | 14 999 | 30 000 |
| 4 | 14 999 | 30 000 |
| 5 | 14 999 | 30 000 |
| 6 | 14 999 | 30 000 |
| 7 | 14 999 | 30 000 |
| 8 | 14 999 | 30 000 |
| 9 | 14 999 | 30 000 |
| 10 | 14 999 | 30 000 |
| Desviación Estándar | 0,32 g | 0,00 g |

CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la calibración fue ÁREA DE SUELOS III Y CONCRETO, INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.; HUANCAYO. Durante la calibración se registraron las siguientes condiciones ambientales:

| | | | |
|------------------------------------|-----------|------------------------------------|-----------|
| Temperatura Máxima: | 16,8 °C | Temperatura Mínima: | 16,6 °C |
| Humedad Máxima: | 44 % HR | Humedad Mínima: | 42 % HR |
| Presión Barométrica Máxima: | 782,9 hPa | Presión Barométrica Mínima: | 782,8 hPa |

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co

**M-29268-003 R0**

Page / Pág. 4 de 4

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición está dada en la tabla de resultados de la página No. 2, para cada punto de calibración. La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. Fue estimada según el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Tomando como base los resultados obtenidos en la calibración del instrumento de pesaje no automático, se obtienen las ecuaciones con las que el usuario podrá corregir cada lectura R , y también obtener su incertidumbre expandida U_R .

La ecuación para la corrección de la lectura, donde R es tomada directamente del indicador del instrumento en las unidades que se reportan los resultados en la página número dos de este certificado. La ecuación aquí presentada aplica a ejercicios de pesada en los que se ajusta el cero del instrumento antes de ejecutar la pesada y asumiendo como condiciones normales de uso lo declarado por el usuario durante la calibración y de información recolectada durante la misma.

$$R_{\text{corregida}} = R - E_{\text{aprox}} \quad E_{\text{aprox}} = -2.90 E-05 \cdot R$$

La pesada ejecutada en el instrumento de pesaje tendrá la siguiente incertidumbre estándar,

$$u^2(W) = 2,67 E-01 + 1,64 E-08 R^2$$

Incertidumbre expandida de un resultado de pesada

$$U_R = k \cdot u(W)$$

Se puede tomar el valor $k = 2$, que corresponde a una probabilidad aproximada del 95 % y aplica cuando se puede asumir una distribución normal (Gaussiana) para el error de la indicación. Se encuentra más información sobre el valor de k en el documento Guía SIM MWG7/gc-01/V.00:2009 Guía para la Calibración de los Instrumentos para Pesar de Funcionamiento No Automático.

TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) reportados(s) en este certificado de calibración se obtuvieron utilizando patrones trazables al SI a través de institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados y son parte de un programa de aseguramiento metrológico que garantiza la exactitud e incertidumbres requeridas.

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan posteriormente se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.



| Equipo | Fabricante | Certificado(s) de calibración | Fecha(s) de calibración |
|----------------|------------|-------------------------------|-------------------------|
| Pesas clase F1 | Pinzuar | M-28610-002 Pinzuar | 2023-03-17 |
| | | CAP-288-23 WR Laboratorios | 2023-03-17 |
| | | M-27455-001 Pinzuar | 2022-10-11 |
| | | CAP-1070-22 WR Laboratorios | 2022-09-22 |

OBSERVACIONES

- Se usa la coma como separador decimal
- Las fórmulas calculadas para la obtención de la lectura corregida y su correspondiente incertidumbre estándar se obtuvieron a partir de las condiciones evidenciadas en la calibración (instalación, variación de condiciones ambientales, corriente eléctrica). Si las condiciones de uso del instrumento difieren a las al que hace referencia este certificado es responsabilidad del usuario establecer si es o no adecuada su aplicación.
- Se puede obtener más información sobre el método y cálculos realizados para la emisión de este certificado de calibración consultando el documento de referencia mencionado en la página dos.
- Las cargas de prueba utilizadas en los ensayos de excentricidad, repetibilidad y errores de las indicaciones fueron acordados y aprobados por el cliente
- Se adjunta la estampilla de calibración No. **M-29268-003**

Fin del Certificado

LM-PC-24-F-01 R7.10

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

Anexo 18. Análisis estadísticos de datos para validar las hipótesis.

Resultados del análisis estadístico Shapiro Wilk en SPSS de la absorción del concreto.

Resumen de procesamiento de casos

| | Válido | | Casos Perdidos | | Total | |
|--|--------|------------|----------------|------------|-------|------------|
| | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| Diseño patron de porcentaje de absorción | 3 | 100,0% | 0 | 0,0% | 3 | 100,0% |
| Dosis de ceniza 5% | 3 | 100,0% | 0 | 0,0% | 3 | 100,0% |
| Dosis de ceniza 8% | 3 | 100,0% | 0 | 0,0% | 3 | 100,0% |
| Dosis de ceniza y cal 11% | 3 | 100,0% | 0 | 0,0% | 3 | 100,0% |
| Dosis de ceniza y cal 14% | 3 | 100,0% | 0 | 0,0% | 3 | 100,0% |

Pruebas de normalidad

| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|--|---------------------------------|----|------|--------------|----|-------|
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| Diseño patron de porcentaje de absorción | ,193 | 3 | . | ,997 | 3 | ,890 |
| Dosis de ceniza 5% | ,175 | 3 | . | 1,000 | 3 | 1,000 |
| Dosis de ceniza 8% | ,301 | 3 | . | ,912 | 3 | ,424 |
| Dosis de ceniza y cal 11% | ,241 | 3 | . | ,974 | 3 | ,688 |
| Dosis de ceniza y cal 14% | ,175 | 3 | . | 1,000 | 3 | 1,000 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

Resultados del análisis estadístico Anova en SPSS de la absorción del concreto.

Descriptivos

| | N | Media | Dev. Desviación | Dev. Error | 95% del intervalo de confianza para la media | | | |
|-------|----|--------|-----------------|------------|--|-----------------|--------|--------|
| | | | | | Límite inferior | Límite superior | Mínimo | Máximo |
| 0 | 3 | 5,3867 | ,10017 | ,05783 | 5,1178 | 5,6155 | 5,27 | 5,47 |
| 5 | 3 | 6,5000 | ,09000 | ,05196 | 6,2764 | 6,7236 | 6,41 | 6,59 |
| 8 | 3 | 7,0667 | ,06807 | ,03930 | 6,8976 | 7,2358 | 6,99 | 7,12 |
| 11 | 3 | 7,3033 | ,14189 | ,08192 | 6,9509 | 7,6558 | 7,15 | 7,43 |
| 14 | 3 | 8,0100 | ,10000 | ,05774 | 7,7616 | 8,2584 | 7,91 | 8,11 |
| Total | 15 | 6,8493 | ,92073 | ,23773 | 6,3395 | 7,3592 | 5,27 | 8,11 |

ANOVA

| | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|------------------|-------------------|----|------------------|---------|------|
| Entre grupos | 11,762 | 4 | 2,941 | 277,942 | ,000 |
| Dentro de grupos | ,106 | 10 | ,011 | | |
| Total | 11,868 | 14 | | | |

Resultado del análisis estadístico Tukey en SPSS de la absorción del concreto.

tukey, anova, resultados.spv [Document2] - IBM SPSS Statistics Viewer

File Edit View Data Transform Insert Format Analyze Graphs Utilities Extensions Window Help

Output

- Registro
 - Unidireccional
 - Título
 - Notas
 - Conjunto de datos
 - Descriptivos
 - ANOVA
 - Pruebas post hoc
 - Título
 - Comparación
 - Subconjuntos
 - Título
 - Absorción
 - Gráficos de medias
 - Título
 - Absorción de

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Absorción del concreto
HSD Tukey

| | (I) Dosificación al 0%,5%,8%,11%,14% | (J) Dosificación al 0%,5%,8%,11%,14% | Diferencia de medias (I-J) | Desv. Error | Sig. | Intervalo de confianza al 95% | |
|----|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-------------|------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| 0 | 5 | | -1,13333 ^a | ,08398 | ,000 | -1,4097 | -,8569 |
| | 8 | | -1,70000 ^a | ,08398 | ,000 | -1,9764 | -1,4236 |
| | 11 | | -1,93667 ^a | ,08398 | ,000 | -2,2131 | -1,6603 |
| 5 | 0 | | 1,13333 ^a | ,08398 | ,000 | ,8569 | 1,4097 |
| | 8 | | -,56667 ^a | ,08398 | ,000 | -,8431 | -,2903 |
| | 11 | | -,80333 ^a | ,08398 | ,000 | -1,0797 | -,5269 |
| 8 | 0 | | 1,70000 ^a | ,08398 | ,000 | 1,4236 | 1,9764 |
| | 5 | | ,56667 ^a | ,08398 | ,000 | ,2903 | ,8431 |
| | 11 | | -,23667 | ,08398 | ,104 | -,5131 | ,0397 |
| 11 | 0 | | 1,93667 ^a | ,08398 | ,000 | 1,6603 | 2,2131 |
| | 5 | | ,80333 ^a | ,08398 | ,000 | ,5269 | 1,0797 |
| | 8 | | ,23667 | ,08398 | ,104 | -,0397 | ,5131 |
| 14 | 0 | | 2,64333 ^a | ,08398 | ,000 | 2,3669 | 2,9197 |
| | 5 | | 1,51000 ^a | ,08398 | ,000 | 1,2336 | 1,7864 |
| | 8 | | ,94333 ^a | ,08398 | ,000 | ,6669 | 1,2197 |
| | 11 | | ,70667 ^a | ,08398 | ,000 | ,4303 | ,9831 |

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

IBM SPSS Statistics

tukey, anova, resultados.spv [Document2] - IBM SPSS Statistics Viewer

File Edit View Data Transform Insert Format Analyze Graphs Utilities Extensions Window Help

Output

- Registro
 - Unidireccional
 - Título
 - Notas
 - Conjunto de datos
 - Descriptivos
 - ANOVA
 - Pruebas post hoc
 - Título
 - Comparación
 - Subconjuntos
 - Título
 - Absorción
 - Gráficos de medias
 - Título
 - Absorción de

| | | | | | | | |
|----|----|--|----------------------|--------|------|--------|--------|
| | 5 | | ,80333 ^a | ,08398 | ,000 | ,5269 | 1,0797 |
| | 8 | | ,23667 | ,08398 | ,104 | -,0397 | ,5131 |
| | 14 | | -,70667 ^a | ,08398 | ,000 | -,9831 | -,4303 |
| 14 | 0 | | 2,64333 ^a | ,08398 | ,000 | 2,3669 | 2,9197 |
| | 5 | | 1,51000 ^a | ,08398 | ,000 | 1,2336 | 1,7864 |
| | 8 | | ,94333 ^a | ,08398 | ,000 | ,6669 | 1,2197 |
| | 11 | | ,70667 ^a | ,08398 | ,000 | ,4303 | ,9831 |

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

Absorción del concreto

HSD Tukey^a

| Dosificación al 0%,5%,8%,11%,14% | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | | | |
|----------------------------------|---|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 0 | 3 | 5,3667 | | | | |
| 5 | 3 | | 6,5000 | | | |
| 8 | 3 | | | 7,0667 | | |
| 11 | 3 | | | | 7,3033 | |
| 14 | 3 | | | | | 8,0100 |
| Sig. | | 1,000 | 1,000 | ,104 | 1,000 | |

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3.000.

Gráficos de medias

8.00

Resultados del análisis estadístico Shapiro Wilk en SPSS de la permeabilidad del concreto.

*RESULTADOS DE SHAPIRO WILK PERMEABILIDAD (1).spv [Document2] - IBM SPSS Statistics Viewer

File Edit View Data Transform Insert Format Analyze Graphs Utilities Extensions Window Help

Registro
Explorar
Titulo
Notas
Conjunto de datos activo
Resumen de procesamiento de datos
Pruebas de normalidad

0%
Titulo
Gráfico de tallo y hojas
Gráfico Q-Q normal
Gráfico Q-Q normal sin ten.
Diagramas de cajas
5% (3%CT+2%C)
Titulo
Gráfico de tallo y hojas
Gráfico Q-Q normal
Gráfico Q-Q normal sin ten.
Diagramas de cajas
8% (5%CT+3%C)
Titulo
Gráfico de tallo y hojas
Gráfico Q-Q normal
Gráfico Q-Q normal sin ten.
Diagramas de cajas
11% (7%CT+4%C)
Titulo
Gráfico de tallo y hojas
Gráfico Q-Q normal
Gráfico Q-Q normal sin ten.
Diagramas de cajas
14% (9%CT+5%C)
Titulo
Gráfico de tallo y hojas
Gráfico Q-Q normal
Gráfico Q-Q normal sin ten.
Diagramas de cajas

Explorar

[ConjuntoDatos1] C:\Users\kerly\Desktop\Nueva carpeta\DATOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION.sav

Resumen de procesamiento de casos

| | Válido | | Casos Perdidos | | Total | |
|----------------|--------|------------|----------------|------------|-------|------------|
| | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| 0% | 3 | 100,0% | 0 | 0,0% | 3 | 100,0% |
| 5% (3%CT+2%C) | 3 | 100,0% | 0 | 0,0% | 3 | 100,0% |
| 8% (5%CT+3%C) | 3 | 100,0% | 0 | 0,0% | 3 | 100,0% |
| 11% (7%CT+4%C) | 3 | 100,0% | 0 | 0,0% | 3 | 100,0% |
| 14% (9%CT+5%C) | 3 | 100,0% | 0 | 0,0% | 3 | 100,0% |

Pruebas de normalidad

| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|----------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| 0% | ,267 | 3 | . | ,951 | 3 | ,574 |
| 5% (3%CT+2%C) | ,372 | 3 | . | ,783 | 3 | ,073 |
| 8% (5%CT+3%C) | ,271 | 3 | . | ,947 | 3 | ,557 |
| 11% (7%CT+4%C) | ,225 | 3 | . | ,984 | 3 | ,756 |
| 14% (9%CT+5%C) | ,328 | 3 | . | ,871 | 3 | ,298 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

0%

0% Gráfico de tallo y hojas

Frecuencia Stem & Hoja

Resultados del análisis estadístico Anova en SPSS de la permeabilidad del concreto.

*RESULTADOS DE PERMEABILIDAD, ANOVA y TUKEY.spv [Document2] - IBM SPSS Statistics Viewer

File Edit View Data Transform Insert Format Analyze Graphs Utilities Extensions Window Help

Output
Registro
Unidireccional
Titulo
Notas
Descriptivos
ANOVA
Pruebas post hoc
Comparacion
Subconjuntos
Titulo
Coeficiente de permeabilidad (m/s)
Gráficos de media
Titulo
Coeficiente de permeabilidad (m/s)

/POSTHOC= TUKEY ALPHA(0.05).

Unidireccional

Descriptivos

Coefficiente de permeabilidad (m/s)

| | N | Media | Desv. Desviación | Desv. Error | 95% del intervalo de confianza para la media | | | |
|-------|----|-------------|------------------|-------------|--|-----------------|-------------|-------------|
| | | | | | Límite inferior | Límite superior | Mínimo | Máximo |
| 0 | 3 | ,0000000088 | ,0000000003 | ,0000000002 | ,0000000081 | ,0000000095 | ,0000000085 | ,0000000091 |
| 5 | 3 | ,0000000015 | ,0000000001 | ,0000000001 | ,0000000011 | ,0000000018 | ,0000000014 | ,0000000016 |
| 8 | 3 | ,0000000037 | ,0000000002 | ,0000000001 | ,0000000031 | ,0000000043 | ,0000000035 | ,0000000039 |
| 11 | 3 | ,0000000069 | ,0000000005 | ,0000000003 | ,0000000058 | ,0000000081 | ,0000000065 | ,0000000074 |
| 14 | 3 | ,0000000116 | ,0000000003 | ,0000000002 | ,0000000108 | ,0000000124 | ,0000000114 | ,0000000120 |
| Total | 15 | ,0000000065 | ,0000000037 | ,0000000010 | ,0000000044 | ,0000000086 | ,0000000014 | ,0000000120 |

ANOVA

Coefficiente de permeabilidad (m/s)

| | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|------------------|-------------------|----|------------------|---------|------|
| Entre grupos | ,000 | 4 | ,000 | 529,571 | ,000 |
| Dentro de grupos | ,000 | 10 | ,000 | | |
| Total | ,000 | 14 | | | |

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Coeficiente de permeabilidad (m/s)
HSD Tukey

| (i) Dosificación del | (j) Dosificación del | Intervalo de confianza al 95% |
|----------------------|----------------------|-------------------------------|
| | | |

Resultados del análisis estadístico Tukey en SPSS de la permeabilidad del concreto.

*RESULTADOS DE PERMEABILIDAD, ANOVA y TUKEY.spv [Document2] - IBM SPSS Statistics Viewer

File Edit View Data Transform Insert Format Analyze Graphs Utilities Extensions Window Help

Output

- Registro
- Unidireccional
 - Título
 - Notas
 - Descriptivos
 - ANOVA
 - Pruebas post hoc
 - Comparaciones múltiples
 - Subconjuntos homogéneos
- Gráficos de medias
 - Título
 - Coefficiente de permeabilidad (m/s)

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Coeficiente de permeabilidad (m/s)

HSD Tukey

| (I) Dosificación del concreto al (0%, 5%, 8%, 11% y 14%) | (J) Dosificación del concreto al (0%, 5%, 8%, 11% y 14%) | Diferencia de medias (I-J) | Desv. Error | Sig. | Intervalo de confianza al 95% | Limite inferior | Limite superior |
|--|--|----------------------------|-------------|------|-------------------------------|-----------------|-----------------|
| 0 | 5 | ,000000007* | ,000000002 | ,000 | ,0000000065 | ,0000000081 | |
| 0 | 8 | ,000000005* | ,000000002 | ,000 | ,0000000042 | ,0000000059 | |
| 0 | 11 | ,000000002* | ,000000002 | ,000 | ,0000000010 | ,0000000026 | |
| 0 | 14 | -,000000003* | ,000000002 | ,000 | -,0000000004 | -,0000000020 | |
| 5 | 0 | -,000000007* | ,000000002 | ,000 | -,0000000008 | -,0000000006 | |
| 5 | 8 | -,000000002* | ,000000002 | ,000 | -,0000000003 | -,0000000001 | |
| 5 | 11 | -,000000005* | ,000000002 | ,000 | -,0000000006 | -,0000000005 | |
| 5 | 14 | -,000000010* | ,000000002 | ,000 | -,0000000011 | -,0000000009 | |
| 8 | 0 | -,000000005* | ,000000002 | ,000 | -,0000000006 | -,0000000004 | |
| 8 | 5 | ,000000002* | ,000000002 | ,000 | ,0000000014 | ,0000000031 | |
| 8 | 11 | -,000000003* | ,000000002 | ,000 | -,0000000004 | -,0000000002 | |
| 8 | 14 | -,000000008* | ,000000002 | ,000 | -,0000000009 | -,0000000007 | |
| 11 | 0 | -,000000002* | ,000000002 | ,000 | -,0000000003 | -,0000000001 | |
| 11 | 5 | ,000000005* | ,000000002 | ,000 | ,0000000047 | ,0000000063 | |
| 11 | 8 | ,000000003* | ,000000002 | ,000 | ,0000000024 | ,0000000041 | |
| 11 | 14 | -,000000005* | ,000000002 | ,000 | -,0000000006 | -,0000000004 | |
| 14 | 0 | ,000000003* | ,000000002 | ,000 | ,0000000020 | ,0000000037 | |
| 14 | 5 | ,000000010* | ,000000002 | ,000 | ,0000000094 | ,0000000110 | |
| 14 | 8 | ,000000008* | ,000000002 | ,000 | ,0000000071 | ,0000000087 | |
| 14 | 11 | ,000000005* | ,000000002 | ,000 | ,0000000039 | ,0000000055 | |

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

*RESULTADOS DE PERMEABILIDAD, ANOVA y TUKEY.spv [Document2] - IBM SPSS Statistics Viewer

File Edit View Data Transform Insert Format Analyze Graphs Utilities Extensions Window Help

onal

s

riptivos

/A

as post hoc

Comparaciones múltiples

Subconjuntos homogéneos

Título

Coefficiente de permeabilidad (r

os de medias

título

Coefficiente de permeabilidad (m/s)

| | | | | | | |
|----|--------------|------------|------|--------------|--------------|--|
| 5 | ,000000002* | ,000000002 | ,000 | ,0000000014 | ,0000000031 | |
| 11 | -,000000003* | ,000000002 | ,000 | -,0000000004 | -,0000000002 | |
| 14 | -,000000008* | ,000000002 | ,000 | -,0000000009 | -,0000000007 | |
| 0 | -,000000002* | ,000000002 | ,000 | -,0000000003 | -,0000000001 | |
| 5 | ,000000005* | ,000000002 | ,000 | ,0000000047 | ,0000000063 | |
| 8 | ,000000003* | ,000000002 | ,000 | ,0000000024 | ,0000000041 | |
| 14 | -,000000005* | ,000000002 | ,000 | -,0000000006 | -,0000000004 | |
| 0 | ,000000003* | ,000000002 | ,000 | ,0000000020 | ,0000000037 | |
| 5 | ,000000010* | ,000000002 | ,000 | ,0000000094 | ,0000000110 | |
| 8 | ,000000008* | ,000000002 | ,000 | ,0000000071 | ,0000000087 | |
| 11 | ,000000005* | ,000000002 | ,000 | ,0000000039 | ,0000000055 | |

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

Permeabilidad (m/s)

HSD Tukey*

Dosificación del concreto al (0%, 5%, 8%, 11% y 14%)

| | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | | | |
|------|---|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5 | 3 | ,0000000015 | | | | |
| 8 | 3 | | ,0000000037 | | | |
| 11 | 3 | | | ,0000000069 | | |
| 0 | 3 | | | | ,0000000088 | |
| 14 | 3 | | | | | ,0000000116 |
| Sig. | | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3.000.

Gráficos de medias

Resultados del análisis estadístico Shapiro Wilk en SPSS de la resistencia a la compresión del concreto.

Resumen de procesamiento de casos

| | Válido | | Casos Perdidos | | Total | |
|----------------|--------|------------|----------------|------------|-------|------------|
| | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| 0% | 3 | 100,0% | 0 | 0,0% | 3 | 100,0% |
| 5% (3%CT+2%C) | 3 | 100,0% | 0 | 0,0% | 3 | 100,0% |
| 8% (5%CT+3%C) | 3 | 100,0% | 0 | 0,0% | 3 | 100,0% |
| 11% (7%CT+4%C) | 3 | 100,0% | 0 | 0,0% | 3 | 100,0% |
| 14% (9%CT+5%C) | 3 | 100,0% | 0 | 0,0% | 3 | 100,0% |

Pruebas de normalidad

| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|----------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| 0% | ,253 | 3 | . | ,964 | 3 | ,637 |
| 5% (3%CT+2%C) | ,176 | 3 | . | 1,000 | 3 | ,982 |
| 8% (5%CT+3%C) | ,355 | 3 | . | ,820 | 3 | ,163 |
| 11% (7%CT+4%C) | ,353 | 3 | . | ,822 | 3 | ,169 |
| 14% (9%CT+5%C) | ,182 | 3 | . | ,999 | 3 | ,937 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

Resultados del análisis estadístico Anova en SPSS de la resistencia a la compresión del concreto

Unidireccional

Descriptivos

Resistencia a la compresión del concreto (kg/cm²)

| | N | Media | Desv. Desviación | Desv. Error | 95% del intervalo de confianza para la media | | Mínimo | Máximo |
|-------|----|----------|------------------|-------------|--|-----------------|--------|--------|
| | | | | | Límite inferior | Límite superior | | |
| 0 | 3 | 243,0667 | ,76376 | ,44096 | 241,1694 | 244,9640 | 242,40 | 243,90 |
| 5 | 3 | 322,3333 | 3,05014 | 1,76100 | 314,7564 | 329,9103 | 319,30 | 325,40 |
| 8 | 3 | 330,1000 | 4,69361 | 2,70986 | 318,4404 | 341,7596 | 327,00 | 335,50 |
| 11 | 3 | 296,9000 | 4,52106 | 2,61024 | 285,6691 | 308,1309 | 291,70 | 299,90 |
| 14 | 3 | 268,1333 | 4,35239 | 2,51286 | 257,3214 | 278,9453 | 263,70 | 272,40 |
| Total | 15 | 292,1067 | 34,03978 | 8,78903 | 273,2561 | 310,9573 | 242,40 | 335,50 |

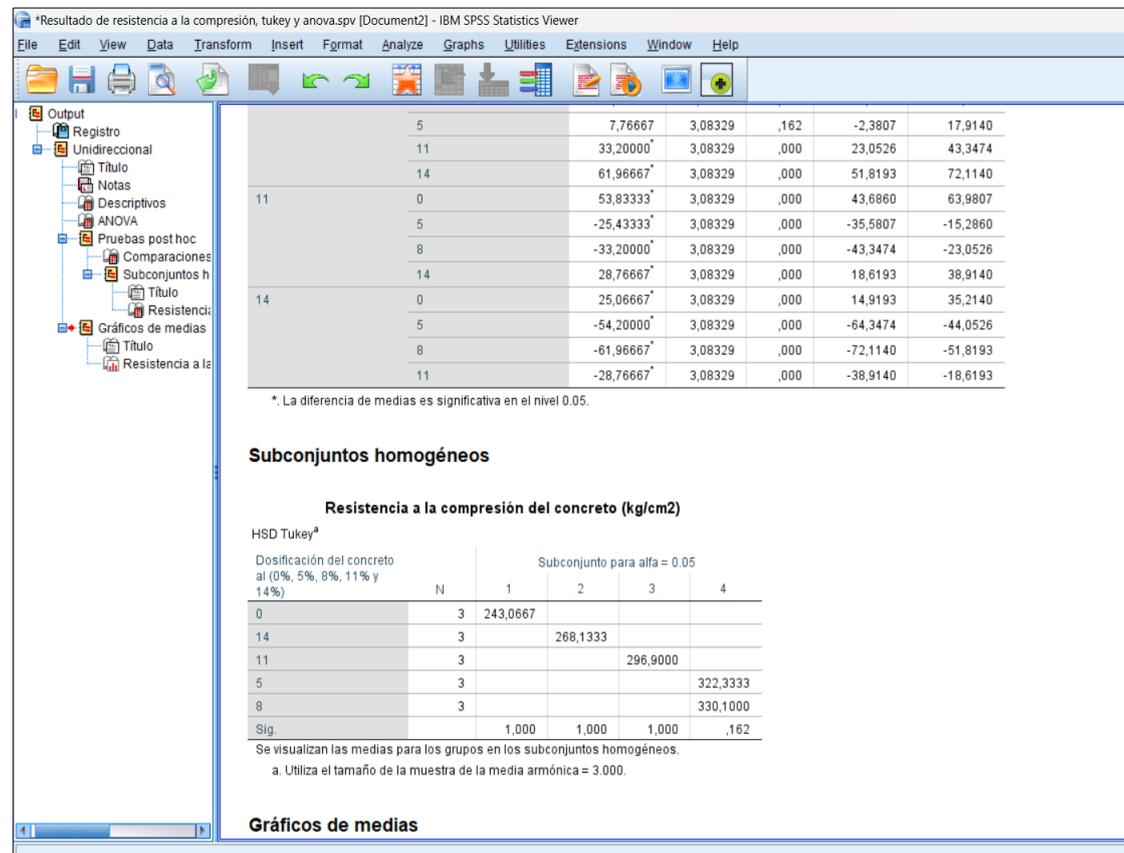
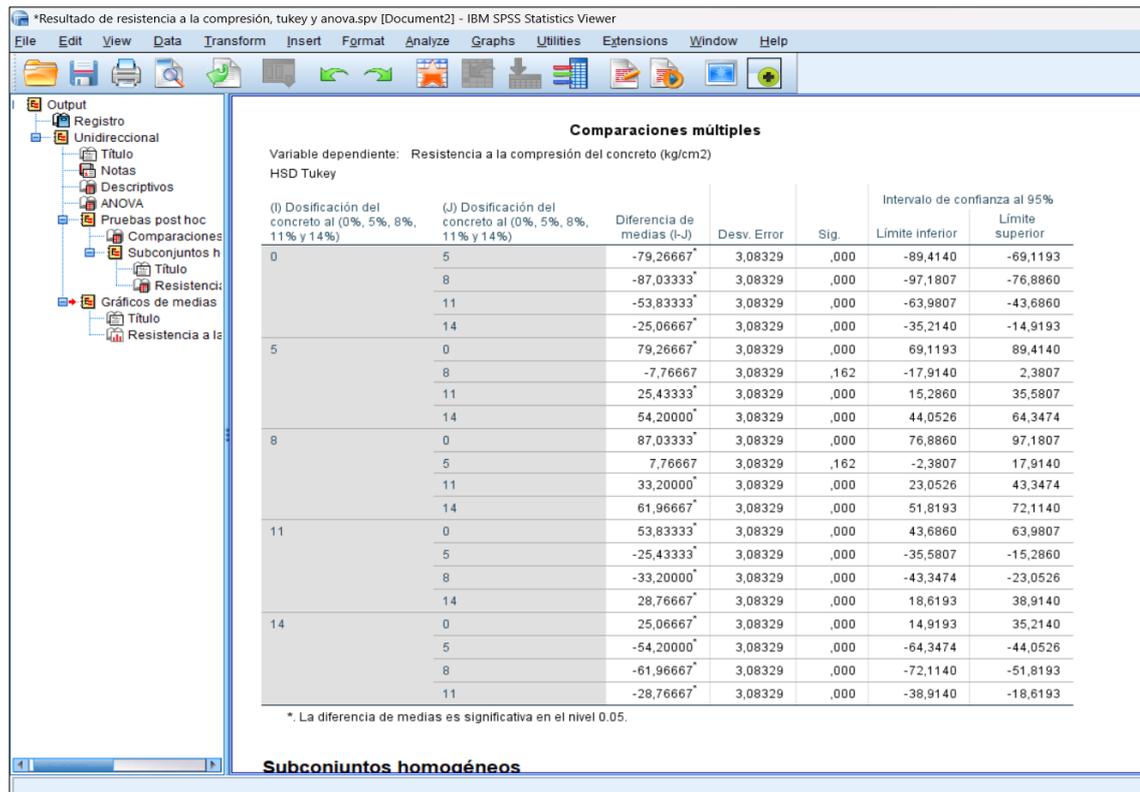
ANOVA

Resistencia a la compresión del concreto (kg/cm²)

| | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|------------------|-------------------|----|------------------|---------|------|
| Entre grupos | 16079,289 | 4 | 4019,822 | 281,895 | ,000 |
| Dentro de grupos | 142,600 | 10 | 14,260 | | |
| Total | 16221,889 | 14 | | | |

Pruebas post hoc

Resultados del análisis estadístico Tukey en SPSS de la resistencia a la compresión del concreto.



Resultados del análisis estadístico Shapiro Wilk en SPSS de la resistencia a la flexión del concreto.

The screenshot shows the SPSS Statistics Viewer interface. The main window displays the 'Resumen de procesamiento de casos' (Case Processing Summary) and 'Pruebas de normalidad' (Normality Tests) for the variable 'Diseño patron resistencia a la flexión'.

Resumen de procesamiento de casos

| | Válido | | Casos Perdidos | | Total | |
|--|--------|------------|----------------|------------|-------|------------|
| | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| Diseño patron resistencia a la flexión | 3 | 100,0% | 0 | 0,0% | 3 | 100,0% |
| Dosis de ceniza 5% | 3 | 100,0% | 0 | 0,0% | 3 | 100,0% |
| Dosis de ceniza 8% | 3 | 100,0% | 0 | 0,0% | 3 | 100,0% |
| Dosis de ceniza y cal 11% | 3 | 100,0% | 0 | 0,0% | 3 | 100,0% |
| Dosis de ceniza y cal 14% | 3 | 100,0% | 0 | 0,0% | 3 | 100,0% |

Pruebas de normalidad

| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|--|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| Diseño patron resistencia a la flexión | ,292 | 3 | . | ,923 | 3 | ,463 |
| Dosis de ceniza 5% | ,265 | 3 | . | ,954 | 3 | ,586 |
| Dosis de ceniza 8% | ,177 | 3 | . | 1,000 | 3 | ,968 |
| Dosis de ceniza y cal 11% | ,264 | 3 | . | ,955 | 3 | ,591 |
| Dosis de ceniza y cal 14% | ,275 | 3 | . | ,943 | 3 | ,541 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

Diseño patron resistencia a la flexión

Resultados del análisis estadístico Anova en SPSS de la resistencia a la flexión del concreto

The screenshot shows the SPSS Statistics Viewer interface displaying the ANOVA results for 'Resistencia a la flexión'.

ONEWAY Resistencias BY Dosificación

/STATISTICS DESCRIPTIVES
/PLOT MEANS
/MISSING ANALYSIS
/POSTHOC=DUKE ALPHA(0.05).

Unidireccional

Descriptivos

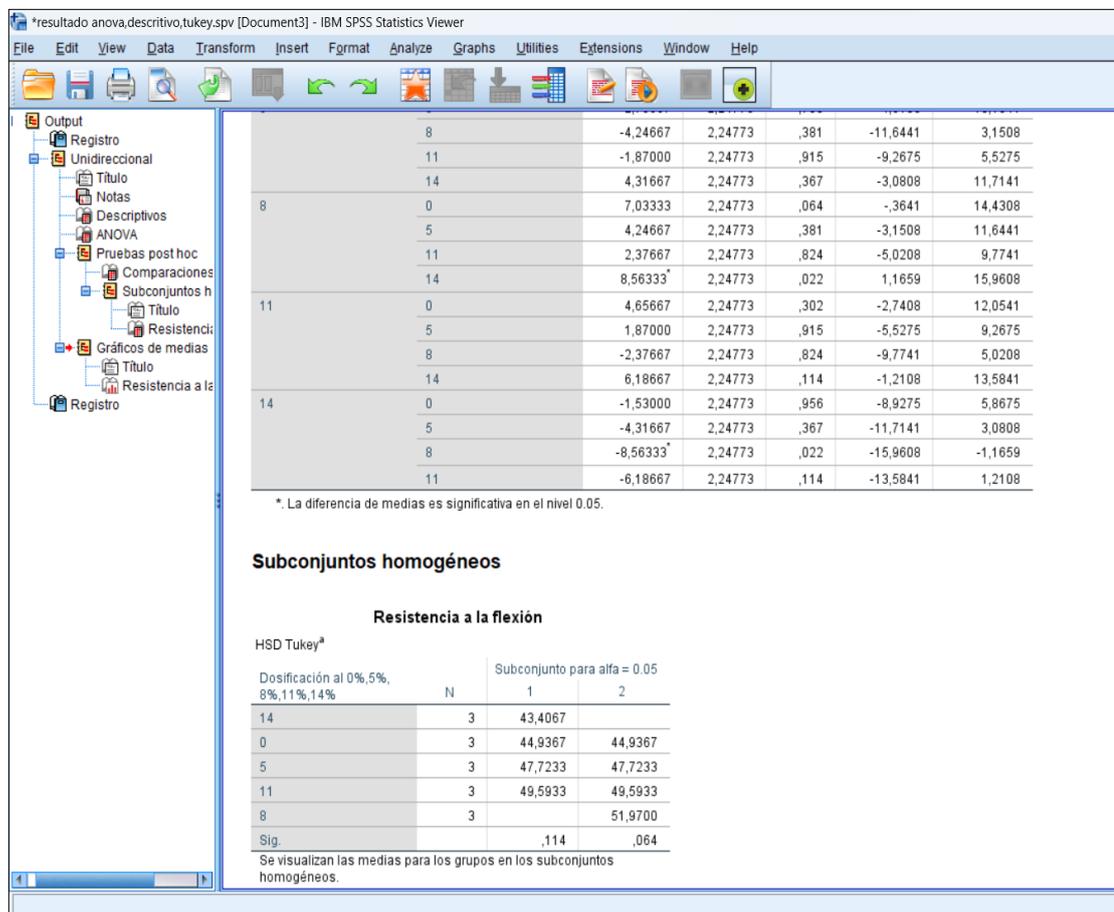
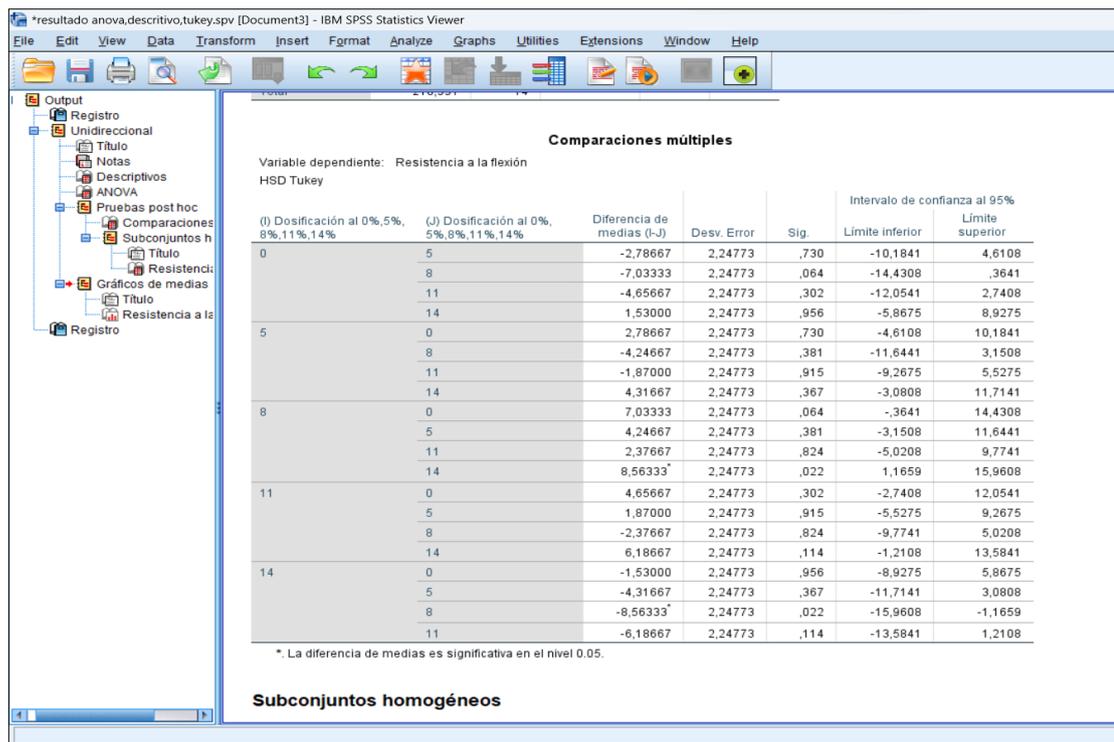
| Resistencia a la flexión | N | Media | Desv. Desviación | Desv. Error | 95% del intervalo de confianza para la media | | | |
|--------------------------|----|---------|------------------|-------------|--|-----------------|--------|--------|
| | | | | | Límite inferior | Límite superior | Mínimo | Máximo |
| 0 | 3 | 44,9367 | ,20817 | ,12019 | 44,4196 | 45,4538 | 44,77 | 45,17 |
| 5 | 3 | 47,7233 | 2,03780 | 1,17653 | 42,6612 | 52,7855 | 45,48 | 49,46 |
| 8 | 3 | 51,9700 | 3,67550 | 2,12205 | 42,8396 | 61,1004 | 48,33 | 55,68 |
| 11 | 3 | 49,5933 | 2,34871 | 1,35603 | 43,7588 | 55,4278 | 47,01 | 51,60 |
| 14 | 3 | 43,4067 | 3,83021 | 2,21137 | 33,8919 | 52,9214 | 39,16 | 46,60 |
| Total | 15 | 47,5260 | 3,95502 | 1,02118 | 45,3358 | 49,7162 | 39,16 | 55,68 |

ANOVA

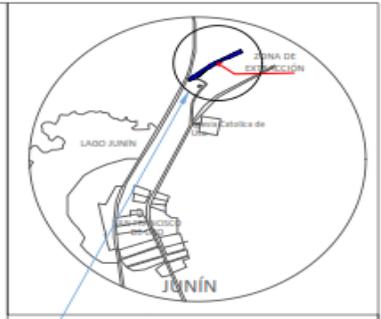
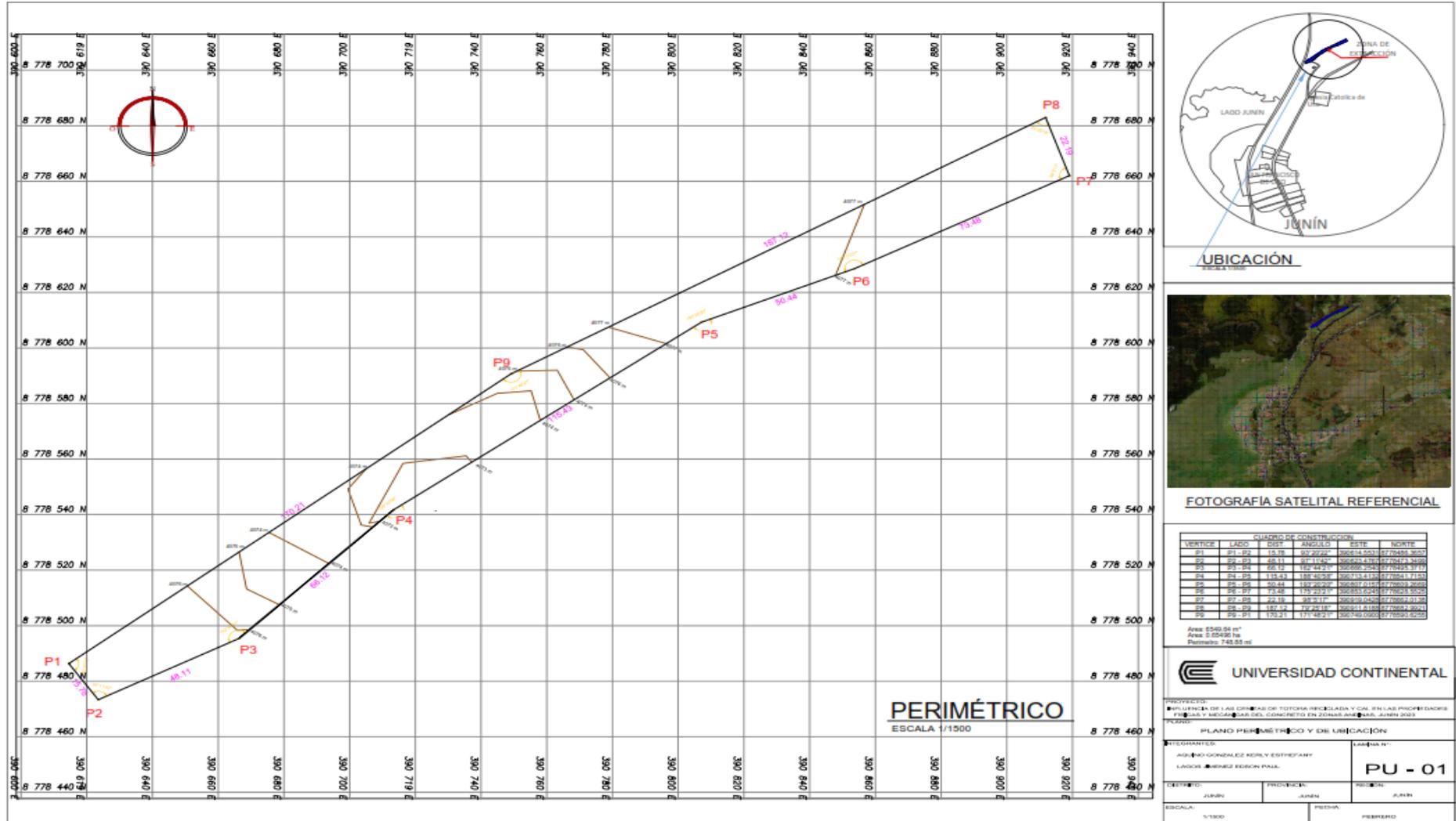
| Resistencia a la flexión | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|--------------------------|-------------------|----|------------------|-------|------|
| Entre grupos | 143,206 | 4 | 35,802 | 4,724 | ,021 |
| Dentro de grupos | 75,784 | 10 | 7,578 | | |
| Total | 218,991 | 14 | | | |

Pruebas post hoc

Resultados del análisis estadístico Tukey en SPSS de la resistencia a la flexión del concreto.



Anexo 19. Plano perimétrico y de ubicación de la zona de extracción



CUADRO DE CONSTRUCCIÓN

| VERTICE | LADO | LONG. | ANGULO | AREA | NORTE |
|---------|-------|--------|-----------|------------|------------|
| P1 | P1-P2 | 15.78 | 92.9230° | 305214.551 | 877630.357 |
| P2 | P2-P3 | 28.11 | 87.1130° | 305232.476 | 877627.349 |
| P3 | P3-P4 | 66.32 | 72.4430° | 305252.548 | 877624.319 |
| P4 | P4-P5 | 113.43 | 138.3530° | 305274.113 | 877624.115 |
| P5 | P5-P6 | 90.24 | 132.2520° | 305297.015 | 877623.205 |
| P6 | P6-P7 | 73.48 | 119.2110° | 305333.245 | 877622.523 |
| P7 | P7-P8 | 22.18 | 85.5110° | 305359.042 | 877622.017 |
| P8 | P8-P9 | 182.21 | 112.4210° | 305311.818 | 877622.294 |
| P9 | P9-P1 | 112.21 | 111.1010° | 305242.503 | 877622.523 |

Area: 8540.84 m²
 Area: 0.8541 ha
 Perimetro: 740.88 m

UNIVERSIDAD CONTINENTAL

PROYECTO: **INFLUENCIA DE LAS CORRIENTES DE TORNADO INCULCADA Y COL. EN LAS PROPIEDADES PASTORILES Y MECANIZADAS DEL CONCRETO EN ZONAS ANDES, JUNIN 2021**

TÍTULO: **PLANO PERIMETRICO Y DE UBICACION**

ELABORADO: **AGUIRRE GONZALEZ KEILY ESTEFANY** LADO N°: **PU - 01**

PROFESOR: **LACOR GONZALEZ EDSON PAUL**

ESCUELA: **JUNIN** | PROYECTO: **JUNIN** | SEMESTRE: **JUNIN**

FECHA: **1/1500** | PERIODO: **FEBRERO**

Anexo 20. Vista satelital del lago Junín



Captura de imagen satelital lago Junín

Fuente: Google Earth

Anexo 21. Registro fotográfico.



Fotografía 1. Obtención y secado de las totoras recicladas.



Fotografía 2. Pre calcinación de las totoras recicladas.



Fotografía 3. Cenizas de las totoras recicladas pre calcinada



Fotografía 4. Calcinación de las cenizas de totora reciclada en Mufla de laboratorio a 600 °C.



Fotografía 5. Obtención de agregado grueso para ensayos de caracterización.



Fotografía 6. Obtención de agregado fino para ensayos de caracterización.



Fotografía 7. Ensayo de granulometría de agregado grueso y fino.



Fotografía 8. Ensayo de equivalente de arena.



Fotografía 9. Elaboración de la mezcla de concreto.



Fotografía 10. Vaciado de probetas cilíndricas.



Fotografía 11. Vaciado y enrasado de vigas.



Fotografía 12. Vaciado del total de especímenes.



Fotografía 13. Curado del total de especímenes



Fotografía 14. Obtención de las características en estado endurecido de los especímenes.



Fotografía 15. Resistencia a la compresión de las probetas cilíndricas.



Fotografía 16. Resistencia a la flexión de las vigas.



Fotografía 17. Especímenes para el ensayo de permeabilidad y absorción.



Fotografía 18. Ensayo de Permeabilidad de los especímenes.



Fotografía 19. Secado de los especímenes para el ensayo de absorción.



Fotografía 20. Peso de los especímenes para el ensayo de absorción