



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Análisis de las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto
con fibra de notex y mucilago de chía, Cusco – 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Caso Covarrubias, Anderson (orcid.org/0009-0004-7024-1253)

ASESOR:

Dr. Vargas Chacaltana, Luis Alberto (orcid.org/0000-0002-4136-7189)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2024

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado a Dios por ser quien me otorgo la vida, a mis padres Vicente F. Caso S., Beatriz Covarrubias A. por su amor y apoyo incondicional, a mi esposa Hilda Z. Ccosi P. por estar ahí en cada momento apoyándome y a mis hijos: Zendy, Gestaly y Jeremy quienes son la razón para cumplir mis sueños y metas.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Dios por otorgarme la vida y la salud cuidando de mí y mis seres queridos en cada momento.

A mis padres Vicente F. Caso S. y Beatriz Covarrubias A. por estar allí siempre con su apoyo incondicional que a lo largo de la vida me enseñaron los valores y el respeto que hoy imparto en mis hijos.

A mi esposa Hilda Z. Ccosi P. por su paciencia, cariño y amor en cada momento, a mis hijos Zendy, Gestaly y Jeremy por ser parte de esta etapa de mi formación y ser la razón de seguir adelante para nuevos objetivos y metas.

A mi asesor Dr. Luis Alberto Vargas Chacaltana quien me dirigió con paciencia e impartió su amplio conocimiento en este proceso tan importante de mi vida para obtener el anhelado título profesional de ingeniero civil.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Análisis de las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto con fibra de notex y mucilago de chíá, Cusco - 2023", cuyo autor es CASO COVARRUBIAS ANDERSON, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 29 de Agosto del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO DNI: 09389936 ORCID: 0000-0002-4136-7189	Firmado electrónicamente por: LAVARGASV el 29- 08-2024 16:56:50

Código documento Trilce: TRI - 0864035





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, CASO COVARRUBIAS ANDERSON estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Análisis de las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto con fibra de notex y mucilago de chíá, Cusco - 2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
ANDERSON CASO COVARRUBIAS DNI: 42172707 ORCID: 0009-0004-7024-1253	Firmado electrónicamente por: ANCASOCO el 29-08- 2024 15:32:57

Código documento Trilce: TRI - 0864037



ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR.....	v
ÍNDICE DEL CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II.MARCO TEÓRICO	5
III.METODOLOGÍA	29
3.1. Tipo y diseño de investigación	29
3.2. Variables y operacionalización	30
3.3. Población, muestra y muestreo	32
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
3.5. Procedimientos	35
3.6. Método de análisis de datos.....	37
3.7. Aspectos éticos	38
IV.RESULTADOS	39
V.DISCUSIÓN	95
VI.CONCLUSIONES.....	114
VII.RECOMENDACIONES.....	117
REFERENCIAS	118
ANEXOS.....	121

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición química de semillas (g/100g)	10
Tabla 2: Parámetros fisicoquímicos del mucílago de chía (1:20, chía: agua)	12
Tabla 3: Información de fibra polipropileno.....	13
Tabla 4: Granulometría de la arena gruesa	14
Tabla 5: Granulometría del confitillo	15
Tabla 6: Clasificación tipos de mortero.....	18
Tabla 7: Tipos de cemento portland	19
Tabla 8: Clasificación de los ladrillos y bloques.....	19
Tabla 9: Limitaciones en su aplicación	20
Tabla 10: Incremento de la resistencia por edad.....	21
Tabla 11: Características de la albañilería	26
Tabla 12: Factores de esbeltez	26
Tabla 13: Número de total de muestras a ensayar	34
Tabla 14: Adiciones a emplear	40
Tabla 15. Cuadro granulométrico de AF - Cantera Córdova.....	41
Tabla 16. Cuadro granulométrico de AG - Cantera Córdova	42
Tabla 17. Cuadro granulométrico de AF - Cantera Sencca	43
Tabla 18. Cuadro granulométrico de AG - Cantera Sencca.....	44
Tabla 19: Cuadro granulométrico de AF - Cantera Vicho	45
Tabla 20: Cuadro granulométrico de AG - Cantera Vicho	46
Tabla 21: PUS y PUC del AF - Cantera Córdova	47
Tabla 22: PUS y PUC del AG - Cantera Córdova.....	48
Tabla 23: PUS y PUC del AF - Cantera Sencca	48
Tabla 24: PUS y PUC del AG - Cantera Sencca	48
Tabla 25: PUS y PUC del AF - Cantera Vicho.....	49
Tabla 26: PUS y PUC del AG - Cantera Vicho.	49
Tabla 27: P.E y Absorción del AF - Cantera Córdova.....	49
Tabla 28: P.E y Absorción del AG - Cantera Córdova	50
Tabla 29: P.E y Absorción del AF - Cantera Sencca	50
Tabla 30: P.E y Absorción del AG – Cantera Sencca.....	51
Tabla 31: P.E y Absorción del AF - Cantera Vicho.	51

Tabla 32: P.E y Absorción del AG - Cantera Vicho	52
Tabla 33: Parámetros de los agregados - Cantera Vicho	53
Tabla 34: Resistencia a la compresión promedio	53
Tabla 35: Contenido de aire atrapado	54
Tabla 36: Contenido de agua	54
Tabla 37: Relación agua cemento.....	55
Tabla 38: Contenido del AG	56
Tabla 39: Presentación del diseño en estado seco	57
Tabla 40: Peso de los agregados en condición de humedad natural.....	57
Tabla 41: Corrección de los agregados por humedad	58
Tabla 42: Parámetros para el diseño del bloque patrón por m3	58
Tabla 43: Adiciones de fibra de notex y mucílago de chíá.....	58
Tabla 44: Parámetros para el diseño con fibra de notex y mucílago de chíá.....	59
Tabla 45: VD del largo, ancho, altura - muestra patrón (D1 = 0.00%)	60
Tabla 46: VD del largo, ancho, altura - muestra patrón + (D2 = 1.70%)	61
Tabla 47: VD del largo, ancho, altura - muestra patrón + (D3 = 3.10%)	61
Tabla 48: VD del largo, ancho, altura - muestra patrón + (D4 = 4.50%)	62
Tabla 49: Resumen VD de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4	63
Tabla 50: Alabeo - bloque patrón (D1 = 0.00%)	65
Tabla 51: Alabeo - bloque patrón + (D2 = 1.70%)	65
Tabla 52: Alabeo - bloque patrón + (D3 = 3.10%)	66
Tabla 53: Alabeo - bloque patrón + (D4 = 4.50%)	67
Tabla 54: Alabeo de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4	68
Tabla 55: Succión - bloque patrón (D1 = 0.00%).....	70
Tabla 56: Succión - bloque patrón + (D2 = 1.70%).....	71
Tabla 57: Succión - bloque patrón + (D3 = 3.10%).....	71
Tabla 58: Succión - bloque patrón + (D4 = 4.50%).....	72
Tabla 59: Succión en bloques de con adiciones: D1, D2, D3, D4.....	73
Tabla 60: Absorción - bloque patrón (D1 = 0.00%).....	74
Tabla 61: Absorción - bloque patrón + (D2 = 1.70%).....	75
Tabla 62: Absorción - bloque patrón + (D3 = 3.10%).....	76
Tabla 63: Absorción - bloque patrón + (D4 = 4.50%).....	76
Tabla 64: Absorción en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4	77

Tabla 65: Rc axial de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4, a los 7 días.....	78
Tabla 66: Rc axial de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4, a los 14 días.....	80
Tabla 67: Rc axial de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4, a 28 días	82
Tabla 68: Rc axial en pilas de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4	84
Tabla 69: Rc diagonal en muretes de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4	86
Tabla 70: Dosificación óptima en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.....	88
Tabla 71: Prueba de normalidad Rc axial.....	90
Tabla 72: Prueba coeficiente de correlación Rc axial.....	91
Tabla 73: Prueba de normalidad Rc en pilas.....	92
Tabla 74: Prueba coeficiente de correlación Rc en pilas	92
Tabla 75: Prueba de normalidad Rc en muretes	93
Tabla 76: Prueba coeficiente de correlación Rc en muretes.....	94
Tabla 77. VD antecedente	109
Tabla 78. VD investigación actual	109
Tabla 79. Alabeo antecedente	110
Tabla 80. Alabeo investigación actual	110
Tabla 81. Succión antecedente.....	111
Tabla 82. Succión investigación actual	111
Tabla 83. Absorción antecedente.....	112
Tabla 84. Absorción investigación actual	112
Tabla 85. Comparación de las propiedades mecánicas con los antecedentes	113

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Semilla de chía	10
Figura 2. Mucilago de chía	11
Figura 3. Fibras de polipropileno	13
Figura 4. Bloque de hormigón	21
Figura 5. Medidas de variación dimensional	22
Figura 6. Medición de alabeo en la unidad de albañilería	22
Figura 7. Disposición para el ensayo de succión	23
Figura 8. Resistencia en pilas	24
Figura 9. Dispositivos en el ensayo de compresión diagonal	25
Figura 10. Cálculo de la resistencia unitaria a corte puro	25
Figura 11. Falla por tracción diagonal	27
Figura 12. Fallas por escalonamiento	27
Figura 13. Fallas mixtas	27
Figura 14. Falla por cizalle	28
Figura 15. Falla local	28
Figura 16. Recolección de material reciclado	35
Figura 17. Desinfección de material reciclado	36
Figura 18. Cortes de 5mm x 35 mm	36
Figura 19. Ubicación Geográfica	39
Figura 20. Granulometría AF y AG canteras: Córdova, Sencca, Vicho	41
Figura 21. Granulometría AF - Cantera Córdova	42
Figura 22. Granulometría AG - Cantera Córdova	43
Figura 23. Granulometría AF - Cantera Sencca	44
Figura 24. Granulometría AG - Cantera Sencca	45
Figura 25. Granulometría AF - Cantera Vicho	46
Figura 26. Granulometría AG - Cantera Vicho	47
Figura 27. Ensayo VD en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4	60
Figura 28. Gráfico VD de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4	63
Figura 29. Ensayo alabeo en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4	64
Figura 30. Gráfico alabeo de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4	68
Figura 31. Ensayo succión en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4	70

Figura 32. Gráfico succión en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4	73
Figura 33. Ensayo absorción en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4	74
Figura 34. Gráfico absorción en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4	77
Figura 35. Rc axial en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4, a los 7 días	78
Figura 36. Rc axial de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4, a los 7 días	79
Figura 37. Rc axial en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4, a los 14 días	80
Figura 38. Rc axial en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4, a los 14 días	81
Figura 39. Rc axial en bloques con adiciones. D1, D2, D3, D4, a los 28 días	82
Figura 40. Rc axial en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4, a los 28 días	83
Figura 41. Rc axial de pilas en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4	84
Figura 42. Gráfico Rc axial en pilas en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4. .	85
Figura 43. Rc de muretes en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4	86
Figura 44. Gráfico Rc de muretes en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4	87
Figura 45. VD al: 0.0%, 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0% por Cutipa y Huanca	95
Figura 46. VD en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4	96
Figura 47. Alabeo con: 0.0%, 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0% por Cutipa y Huanca	98
Figura 48. Alabeo en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4	98
Figura 49. Succión con PEAD al: 0%, 5%, 10%, 20%, 30% por Arboleda	100
Figura 50. Succión en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4	100
Figura 51. Absorción en bloques con: 1%, 2%, 3% por Cahuana	101
Figura 52. Absorción en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4	102
Figura 53. Rc axial con: 0.0%, 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0% por Cutipa y Huanca	103
Figura 54. Rc axial de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4	104
Figura 55. Rc en pilas al: 0.0%, 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0% por Cutipa y Huanca ..	105
Figura 56. Rc axial de pilas en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4	106
Figura 57. Rc muretes al: 0.0%, 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0% por Cutipa y Huanca ..	107
Figura 58. Rc de muretes en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4	108

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar cómo influye la adición de fibra de notex (FN) y el mucilago de chíá (MC) en las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto, con adiciones del 0.00%, 1.70%, 3.10%, 4.50%, la metodología que se utilizó es de tipo aplicada, de diseño experimental - cuasiexperimental a nivel explicativo y de enfoque cuantitativo, con una población de 365 bloques, la muestra fue de 304 bloques con un muestreo no probabilístico. Los instrumentos fueron fichas de recolección de datos para ensayos de las propiedades físicas y mecánicas de acuerdo con las normas MTC, NTP y RNE E.070. Los resultados fueron: para ensayos de resistencia a la compresión axial la muestra patrón fue del: 0.0% (52.9kg/cm²), y al adicionar 1.70%, 3.10%, 4.50% se incrementaron la resistencia en: +5.10% (55.6kg/cm²), +12.5% (59.5kg/cm²), -0.8%(52.5kg/cm²) respectivamente, para ensayos de resistencia a la compresión axial en pilas la muestra patrón fue del 0.0% (75.6kg/cm²), y al adicionar 1.70%, 3.10%, 4.50% se tuvieron un incremento en: +2.10% (77.2kg/cm²), +7.7% (81.4kg/cm²), +1.2% (76.5kg/cm²) respectivamente, para ensayo de resistencia a la compresión diagonal de muretes, el murete patrón fue del 0.0%(8.89kg/cm²), y al adicionar 1.70%, 3.10%, 4.50% presentó un incremento en: +2.58% (9.12kg/cm²), +10.79% (9.85kg/cm²), +6.07% (9.43kg/cm²) respectivamente. Se concluye que para adiciones al 1.70% y 3.10% las resistencias incrementaron, siendo la dosificación al 3.10% que presentó incrementos máximos del +12.5%, +7.7%, +10.79% en compresión axial, pilas y muretes respectivamente, siendo el más óptimo y favorable.

Palabras clave: Bloques, concreto, fibra, mucílago, adición.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate how the addition of notex fiber (FN) and chia mucilage (MC) influences the physical-mechanical properties of concrete blocks, with additions of 0.00%, 1.70%, 3.10%, 4.50%, the methodology used is of an applied type, with an experimental - quasi-experimental design at an explanatory level and with a quantitative approach, with a population of 365 blocks, the sample was 304 blocks with non-probabilistic sampling. The instruments were data collection sheets for testing physical and mechanical properties in accordance with MTC, NTP and RNE E.070 standards. The results were: for axial compression resistance tests the standard sample was: 0.0% (52.9kg/cm²), and adding 1.70%, 3.10%, 4.50% increased the resistance by: +5.10% (55.6kg /cm²), +12.5% (59.5kg/cm²), -0.8% (52.5kg/cm²) respectively, for axial compression resistance tests in piles the standard sample was 0.0% (75.6kg/cm²) , and by adding 1.70%, 3.10%, 4.50% there was an increase in: +2.10% (77.2kg/cm²), +7.7% (81.4kg/cm²), +1.2% (76.5kg/cm²) respectively, for diagonal compression resistance test of walls, the wall pattern was 0.0% (8.89kg/cm²), and by adding 1.70%, 3.10%, 4.50% it presented an increase of: +2.58% (9.12kg/cm²) , +10.79% (9.85kg/cm²), +6.07% (9.43kg/cm²) respectively. It is concluded that for additions at 1.70% and 3.10% the resistance increased, with the dosage at 3.10% presenting maximum increases of +12.5%, +7.7%, +10.79% in axial compression, piers and walls respectively, being the most optimal. and favorable.

Keywords: Blocks, concrete, fiber, mucilage, addition.

I. INTRODUCCIÓN

El manejo de bloques emana desde tiempos antiguos, algunas culturas como los egipcios, los incas, realizaron construcciones gigantescas que hoy en día con el descubrimiento del cemento portland se desarrollaron los bloques de concreto para mampostería y con el avance de la tecnología cada año va en crecimiento y parte de los materiales de construcción no están ajenos a ello, es por eso que hoy en día se investiga cómo mejorar tanto sus propiedades tanto las físicas como mecánicas en los bloques de hormigón con la finalidad de lograr condiciones óptimas y adecuadas para nuestras edificaciones, además se suma a esto la preocupación de mantener el equilibrio ecológico mediante el uso de componentes o aditivos naturales en bien de la preservación del medio ambiente, el reúso del material reciclable para disminuir el deterioro de la naturaleza y evitar su conversión a sustancias irreversibles.

Hoy existen diversos artículos hechos a base de polipropileno como son: toallas sanitarias, almohadillas, pañales e indumentaria hospitalaria como accesorios médico-quirúrgicos, gorros, mascarillas, sabanas, fundas, que se pueden reutilizar por la alta demanda del mercado y darle un buen uso en la construcción.

Se tiene también el mucílago como aditivo natural viscoso, este compuesto denominado como un líquido acuoso denso y gomoso de semillas que es utilizado para disgregar componentes insolubles y que aumenta la viscosidad, tanto sus propiedades y composición dependerán de donde se extrae que al ser mezcladas con agua proporcionarán este fluido para que al adicionarse con el hormigón presentara ciertos cambios favorables.

A nivel internacional en el país de Ecuador se procedieron a realizar diversos estudios de fibras, plásticos para los procesos constructivos por ser de peso ligero, resistentes a la humedad, con el objetivo de poder mejorar las resistencias de compresión en bloques de hormigón de las cuales se observó que es viable para su aplicación estructural (MENDOZA VELAZCO, y otros, 2021, pág. 30), así mismo en México las construcciones de mampostería no presentan buenas resistencias a compresión, por ello se busca a través de los materiales que comúnmente están disponibles en el Valle de México, mejorar estas propiedades y características de los bloques de hormigón (TENA, y otros, 2017, pág. 36).

A nivel nacional los bloques de concreto que hoy es presente en casi todas las construcciones son empleados muchas veces con aditivos la cual se menciona como materiales diferentes que estas pueden alterar o variar las propiedades al agregar anteriormente o en el momento del mezclado (RIVVA LOPEZ, 1992, pág. 26), según sondeos del censo del 2017 a nivel nacional, la cantidad de casas particulares en las que viven los residentes es de 4'298,274, de los cuales, 55.8% de domicilios sus fachadas externas son de bloques de concreto o ladrillos, con el crecimiento intercensal, los domicilios son con muros exteriores de ladrillo o bloques de hormigón presentando un incremento del 43,7%, lo que corresponde a 1'306,647 de viviendas más construidas con este material. (INEI, 2018, pág. 70).

A nivel regional desconocemos del reciclado de materiales y del uso que se le puede dar a los aditivos naturales, Cusco cuenta con varios centros de salud hospitalarios, clínicas, spa, en donde siempre se utiliza como material descartable el notex (polipropileno) ya sea en mandiles, gorros, mascarillas, soleras de camillas, forros, bolsos ecológicos, lo que a diario se deshecha por ser de un solo uso, por otro lado tenemos la salvia hispánica conocido comúnmente como chía que en nuestra zona de Cusco tiene un clima especial donde se permite que crezca de manera orgánica estas semillas de la cual se puede extraer el mucílago, y con todo ello se puede elaborar los bloques de hormigón aumentando sus propiedades mecánicas.

Como problema general: ¿Cómo influye la adición de fibra de notex y el mucilago de chía en las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto, Cusco - 2023?, y como problemas específicos tenemos: ¿Cómo influye la adición de fibra de notex y el mucilago de chía en las propiedades físicas en bloques de concreto, Cusco - 2023? ¿Cómo influye la adición de fibra de notex y el mucilago de chía en las propiedades mecánicas en bloques de concreto, Cusco - 2023? ¿La dosificación de la adición de fibra de notex y el mucilago de chía influyen en las propiedades de los bloques de concreto, Cusco - 2023?

Justificación de la investigación. Justificación teórica: en esta investigación definiremos las cantidades óptimas de la fibra de notex y el mucilago de chía, el notex que es un material ecológico hecho a base de polipropileno que se encuentra en bolsas de mercado, mascarillas cubre bocas, gorros quirúrgicos, soleras de camillas y lo que utilizaremos para nuestra investigación será la

indumentaria del personal de salud que comúnmente lo utilizan en las salas de operaciones y servicio en general que consta del mandil, chaqueta y pantalón, que conjuntamente con el mucilago de chíá por presentar sus propiedades físico químicas serán adicionados todo con la finalidad de acrecentar las propiedades tanto físicas como mecánicas en los bloques de hormigón referente a su resistencia en compresión simple, pilas y muretes, todo ello conllevara a mejorar en las investigaciones futuras. Justificación metodológica: aplicaremos un proceso metodológico sistematizado, una investigación cuantitativa que nos brindara toda información a través de los ensayos de laboratorio realizados, esto proporcionara la información a nuevos investigadores en ampliar el conocimiento y dar el buen uso a los materiales reciclados y naturales que están a nuestro alcance sin necesidad de recurrir a aditivos costosos del mercado. Justificación económica: contamos a nuestro alrededor con aditivos muy buenos pero que a la vez son muy costosos por lo que muchos no tenemos acceso a estos beneficios que proporcionan seguridad en las viviendas, es por ello que se busca dar uso a nuestros recursos naturales como las semillas de chíá que se pueden plantar en zonas específicas con el clima adecuado y el notex o polipropileno que se puede reciclar sin costo alguno de diferentes lugares públicos y privados, todo con el fin de poder brindarles seguridad a los habitantes por las condiciones que vivimos en un país que es propenso a movimientos sísmicos. Justificación ambiental: el notex material hecho a base de polipropileno que es un material que se deshecha a diario en cantidades cuantiosas procedentes de los centros de salud, hospitales, postas, clínicas, es altamente contaminante para nuestro medio ambiente, una vez enterrado su ciclo de deterioro a descomponerse es aproximadamente 1000 años, lo cual reutilizarlo sería muy beneficioso para la población y las futuras generaciones.

Objetivo general: Evaluar cómo influye la adición de fibra de notex y el mucilago de chíá en las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto, Cusco – 2023, los objetivos específicos: Determinar cómo influye la adición de fibra de notex y el mucilago de chíá en las propiedades físicas en bloques de concreto, Cusco – 2023. Determinar cómo influye la adición de fibra de notex y el mucilago de chíá en las propiedades mecánicas en bloques de concreto, Cusco – 2023.

Determinar la influencia de la dosificación en la adición de fibra de notex y el mucilago de chía en las propiedades de los bloques de concreto, Cusco – 2023.

Hipótesis general: La adición de fibras de notex y mucilago de chía influye positivamente en el análisis de las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto, Cusco – 2023. Las hipótesis específicas: La adición de fibra de notex y el mucilago de chía influye en las propiedades físicas en los bloques de concreto, Cusco – 2023. La adición de fibra de notex y el mucilago de chía influye en las propiedades mecánicas en los bloques de concreto, Cusco – 2023. La dosificación de la adición de fibra de notex y el mucilago de chía influyen en las propiedades de los bloques de concreto, Cusco – 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes internacionales Según (GÓMEZ, y otros, 2019) como objetivo se comparó las propiedades físico mecánicas de bloques con tereftalato de polietileno y establecer sus relaciones con los bloques habituales, la metodología es de nivel exploratoria del tipo cuantitativa, experimental, manejando a proporciones del 40%, 60% del tereftalato de polietileno, como resultado a 7 días se obtuvieron resistencias de 6,22 MPa del espécimen patrón, con el 40% de PET1 fue 5,17 MPa y con el 60% del PET2 fue de 1,27 MPa, se concluye, debido al análisis granulométrico de los tereftalatos de polietileno siendo machacados se definió que existe una analogía con los agregados finos con materias pequeñas desde 4.75mm hasta 0.15mm mínimamente, los bloques PET 1, 2, cumplen con las normas establecidas NTE INEN, el 40% y 60% de la masa reemplazado en los bloques con PET 1 y 2 redujeron sus densidades en un 14% y 28% respectivamente, los bloques con 40% y 60% de reemplazo tienen una porosidad del 12% y 18% que reduciría los posibles daños generados por un sismo por tener una menor carga.

Según (HOLGUÍN, y otros, 2020) cómo objetivo es evaluar ejemplares de bloques ecológicos elaborados con plástico reciclado, destinados a la construcción de pequeñas obras y de manera respetuosa con nuestro medio ambiente, la metodología es de forma experimental en el que el investigador interviene en las muestras para analizar los cambios y secuelas, se tiene como resultados para la dosificación en el hormigón fue analizado con la añadiduras de tereftalato de polietileno con dosificaciones al 5%, 10% , 20% observando que este disminuye en las resistencia a la compresión recomendando no añadir más del 20% de tereftalato de polietileno, se incrementara el mortero para optimizar la dosificación y se cambiara de agregados si se desea conservar la resistencia, se consiguieron, en el patrón de 2.8MPa, al 5% de tereftalato de polietileno de 2.82 MPa, al 10% de tereftalato de polietileno 2.87 MPa, al 20% de tereftalato de polietileno 2,85 MPa, se concluye, los bloques ecológicos sirven en construcciones pequeñas y se promueve en combatir contra la contaminación del medio ambiente y en los ecosistemas, el porcentaje adecuado para la proporción del tereftalato de

polietileno será del 20% con resultado de 5,9MPa a diferencia del tradicional con 3.5MPa de resistencia a la compresión, observando un aumento del 2.4MPa que simboliza el 68%.

Como antecedentes nacionales tenemos (CAHUANA, 2022) como objetivo se tiene a investigar qué efectos o variaciones trae el mucilago de waracco en los bloques de hormigón respecto a sus propiedades físico mecánicas, la metodología utilizada es aplicada, con un enfoque cualitativo, explicativo y diseño experimental puro, teniendo como resultados las pruebas realizadas al tiempo de 28 días con la incorporación del 1%, 2% 3% del mucilago se obtuvo muestra patrón al 0% a resistencia simple de 44.71 kg/cm², y de 55.31 kg/cm² al 1% de incorporación, 61.72 kg/cm² al 2% y 77.15 kg/cm² al 3%, siendo valores para el 3%, absorción 3.79%, la resistencia fue de 77.15 kg/cm² aumento un 72.60% más que el espécimen patrón, su permeabilidad de 20.00ml disminuyo en 55.65% que la muestra estándar, en conclusión los valores frente a la resistencia se incrementan frente a su muestra patrón en 72.60% mientras que al 3% de incorporación del mucilago la absorción y permeabilidad se reducen.

(CAYMARI, 2022) como objetivo fue evaluar cómo influye el plástico (PET) en los bloques de hormigón para muros portantes con porcentajes del 5%, 10%, 15%, su metodología fue aplicativo, a nivel explicativo, experimental, cuasi experimental de enfoque cuantitativo, los resultados en compresión axial el espécimen patrón es 216.62kg/cm² y con 5%, 10%, 15% (192.05, 171.06, 148.87)kg/cm², presentando una caída en la resistencia en todas sus dosificaciones siendo al 15% con -31.3% frente al espécimen patrón, en pilas el patrón fue 224.50 kg/cm² y en 5%, 10%, 15% (198.90, 178.7, 165.30)kg/cm², presentando una caída en la resistencia en todas sus dosificaciones siendo al 15% con -26.4% frente a su patrón, en compresión diagonal en muretes el espécimen patrón es 11.11kg/cm² y para 5%, 10%, 15% (8.87, 7.16, 6.03)kg/cm², presentando una caída en la resistencia en todas sus dosificaciones siendo al 15% con -45.7% frente a su patrón se concluye que con las incorporaciones de PET las resistencia a la compresión tienen a bajar significativamente frente al bloque patrón en todos los ensayos realizados para axial, pilas, muretes (-31.3%, -26.45, -45.75) respectivamente.

(CUTIPA, y otros, 2022) su objetivo fue analizar como los residuos diversos influyen en los bloques en sus propiedades físicas y mecánicas con 0%, 1.5%, 3%, 4.5% y 6% de adición, su metodología es aplicativo, experimental, con nivel explicativo y con enfoque cuantitativo, el resultado del bloque estándar resulto 102.24kg/cm^2 , adicionando al 1.5% incremento 103.35kg/cm^2 , al 3% incremento 104.59kg/cm^2 al 4.5% aumento 107.04kg/cm^2 y al 6% de barbijos se redujo en 101.71kg/cm^2 con referencia del patrón estándar, en las pruebas a compresión diagonal del muro el modelo estándar fue de 10.34kg/cm^2 y al dosificar 1,5% de barbijo aumentó 10.67kg/cm^2 , al 3% incremento 11.26kg/cm^2 al 4.5% resulto 12.21kg/cm^2 y al 6% 12.12kg/cm^2 , en pruebas de resistencia axial el modelo estándar resulto 79.24kg/cm^2 , al agregar barbijo al 1.5% incremento a 79.85kg/cm^2 al añadir 3% fue 80.55kg/cm^2 al 4.5% agregado fue 82.06kg/cm^2 al 6% resulto 79.98kg/cm^2 , se hizo las pruebas a compresión simple para protectores faciales donde el modelo estándar resultó 102.24kg/cm^2 , añadiendo los protectores incrementaron al 1.5% fue 103.63kg/cm^2 al 3% fue 105.09kg/cm^2 al 4.5% fue 108.34kg/cm^2 al 6% resulto 104.23kg/cm^2 , en el modelo de pila a compresión axial resulto 79.24kg/cm^2 , adicionando los protectores al 1.5% se ha obtenido $80,96\text{kg/cm}^2$ al 3% resulto 82.03kg/cm^2 al 4.5% se obtuvo 83.59kg/cm^2 y al 6% resulto 81.41kg/cm^2 , todos mayores al modelo estándar, en otras pruebas para la compresión diagonal adicionando el 1.5% resulto 10.74kg/cm^2 al 3% se obtuvo 11.33kg/cm^2 al 4.5% fue 12.32kg/cm^2 al 6% resulto 12.16kg/cm^2 todos mayores al modelo estándar 10.34kg/cm^2 , se concluye que la añadidura de barbijos que tuvo como patrón 102.24kg/cm^2 en resistencia incrementaron a excepción con adición del 6%, en compresión diagonal la muestra estándar fue 10.34kg/cm^2 también hubo incremento en la compresión axial resulto 79.24kg/cm^2 también hubo incremento, pero los barbijos no tienen tan buenos resultados frente que los protectores faciales que si incrementaron en todas las pruebas frente a la muestra patrón.

(MEDRANO, y otros, 2021) tuvo como objetivo investigar cómo influye el plástico polipropileno incorporado en los bloques de concreto ecológico hacia los muros con carga, los bloques que produjeron fueron con adiciones al 0%, 5%, 10%, 15%, la metodología utilizada es aplicada – cuasiexperimental teniendo el

resultado en las pruebas a compresión simple en tiempo de 28 días el modelo estándar fue 123.50kg/cm^2 , adicionando al 5%, 10%, 15% se lograron resultados del 116 kg/cm^2 , 105.67 kg/cm^2 , 103 kg/cm^2 correspondientemente, las pruebas realizadas a las pilas en compresión en un tiempo a 28 días fueron, modelo estándar 119.33 kg/cm^2 , al 5%, 10%, 15% fueron 116.33kg/cm^2 , 109.33kg/cm^2 , 104kg/cm^2 correspondientemente, en compresión diagonal a los muretes a tiempo de 28 días el modelo estándar fue 14.33kg/cm^2 , al 5%, 10%, 15% resultó $10,50\text{kg/cm}^2$, 8.53kg/cm^2 , 7.17kg/cm^2 correspondientemente, concluyendo se observa que al 15% de adición baja de 123.50kg/cm^2 a 103kg/cm^2 en compresión simple, en compresión de pilas de 119.33kg/cm^2 baja a 104kg/cm^2 al 15% en compresión de muretes de 14.33kg/cm^2 baja hasta 7.17kg/cm^2 al 15%, quiere decir que a porcentajes mayores de plástico de polipropileno habrá un decremento en todas pruebas a resistencia.

(RUIZ, y otros, 2020) como objetivo se tiene a investigar, determinar los valores de la absorción, su nivel de resistencia en compresión agregando la sustancia viscosa del nopal en especímenes de bloques de hormigón, su metodología de tipo aplicada, explicativo y/o experimental, se realizaron estudios a 64 especímenes que es la población con adiciones del 0.5%, 1%, 1.5% de sustancia viscosa de nopal con ensayos a los 7, 14, 28 días para su resistencia, como resultados con pequeñas cantidades del 0,5%, mejora su resistencia en el ensayo a compresión, mientras que en las proporciones restantes (1% y 1.5%) la resistencia se reduce, también para las propiedades de absorción del concreto después de añadir el aditivo natural su proporción aumenta respecto a la muestra estándar, se concluye que en valores del 0.5% incrementa en 6.56% al 1% en 15.98% y al 1.5% en 26.64% respecto a la absorción en las muestras con mucilago.

(ARBOLEDA IMAN, 2023) objetivo evaluar cómo influye el polietileno de alta densidad (PEAD) en bloques de hormigón tipo P, la metodología es de carácter aplicado, experimental y cuantitativo, los resultados dadas las pruebas en laboratorio ayudaron a concretar las máximas resistencias con añadidura del PEAD al 0% como espécimen patrón en resistencia axial fue 70.85kg/cm^2 ,

incorporando 5% se obtuvo 73.56kg/cm^2 al 10% de incorporación resulto 76.19kg/cm^2 , al incorporar 20% fue 80.64kg/cm^2 , y finalmente al incorporar el 30% resultó 70.76kg/cm^2 todos al tiempo de 28 días, se concluye que incorporando el polietileno en porcentajes mayores van incrementando, siendo al 20% de incorporación de polietileno de alta densidad logra una buena dosificación de 80.64kg/cm^2 respecto a la muestra patrón y disminuye con el 30% para fabricación de bloques de concreto.

(CASTRO ATAO, y otros, 2018) el objetivo general fue evaluar como las fibras de PP con distintas porciones en los bloques con huecos resisten a la compresión axial, su metodología es de carácter experimental, aplicada y como resultado, se observó que las fibras de polipropileno aumentan su resistencia en un 90%, clasificándolos como unidades del tipo P mayores a 50kg/cm^2 , considerándolos como aptos en las estructuras y edificaciones, se concluye que al aumentar las fibras de polipropileno a la mezcla se incrementan la resistencia de manera considerable. Con la añadidura de fibras, estas unidades con hueco son clasificados en las unidades del tipo P.

Según acta de conferencia (LINARES, y otros, 2021) objetivo, esta investigación tiene el interés principal que permitirá evaluar y darse a ver los cambios y cómo influye las fibras de polipropileno con base en indagaciones anteriores y fundamentos teóricos y generar conocimientos útiles para resultados futuros, la metodología para el objetivo específico y el problema de la investigación fueron realizados con los análisis de artículos y revisiones sistemáticas científicas, como resultados se obtuvieron datos próximos a lo esperado, con relación del agua y cemento del 0,80 el concreto tuvo un asentamiento promedio de 17cm y 11cm para concreto con fibra con la relación agua y cemento del 0.62 esta se redujo en 6cm, el asentamiento del concreto simple fue de 16cm y 13cm con refuerzo de fibra, teniendo una diferencia de 3cm, se concluye que las fibras de polipropileno mejoran en 3.6% y 14% con fibras mayores al 1% respecto a los bloques de concreto en sus propiedades tanto físico como mecánico en resistencias de compresión y flexión.

Como bases teóricas de la investigación tenemos las siguientes variables. Variable independiente: chía; Es una semilla oleaginosa que es de origen natural de ácidos grasos omega-3 y 6 que contiene fibra soluble e insoluble, vitamina y minerales, su componente llamativo es el mucílago (MUÑOZ, y otros, 2017, pág. 1). La chía, semilla que contiene aceite perteneciente a la familia de las Lamiáceas. Fue muy importante en los cultivos superando al maíz y frejol, presentan unas dimensiones de largo 1.87 ± 0.1 mm, ancho de 1.21 ± 0.08 mm y espesor de 0.88 ± 0.04 mm, son planas y ovoides de color crema con pequeñas manchas oscuras y café oscuro. (MUÑOZ H., 2012 pág. 11)



Figura1. Semilla de chía
Fuente: (GUIOTTO, 2011, pág. 2)

Composición química; La cantidad y composición química aportan información en la Tabla 1.

Tabla 1. Composición química de semillas (g/100g)

Semillas	Chía	Linaza	Rosa Mosqueta
Humedad.	6,2 +/- 0.0	70,2 +/- 0.08	6,8 +/- 0.7
Proteína	19,9 +/- 0.20	19,9 +/- 0.27	6,5 +/- 0.04
Materia grasa	270,9 +/- 0.42	370,4 +/- 0.70	7,8 +/- 0.35
cenizas	4,5 +/- 0.04	3,1 +/- 0.01	2,0 +/- 0.03
Hidratos de carbono	8,6 +/- 0.28	7,2 +/- 0.12	13,0 +/- 0.71
Fibra dietética	33,0 +/- 0.54	25,2 +/- 1.05	64,0 +/- 0.84

Fuente: (JIMENÉZ, y otros, 2013, pág. 156)

Mucilago; Los mucilagos son soluciones liquidas con propiedades viscosas y densas que se forman dispersando goma en agua o extrayendo mucilagos de

sustancias vegetales en presencia de agua. El mucilago se descompone y su viscosidad presenta una disminución para lo cual no se debe producir en cantidades mayores, salvo que se añada un preservante. (CABRERA, y otros, 2013 págs. 567-574).

Los mucilagos absorben de 60 hasta 100 veces su peso en H₂O son polisacáridos solubles en agua, se encuentran en muchas semillas. (MATOS, y otros, 2010, pág. 7).

Mucílago de chía; La viscosidad de la semilla de chía evidencia una alta solubilidad y puede formar soluciones muy viscosas en bajas concentraciones, tiene interesantes particularidades tecnológicas y funcionales en especial en la alimentación y nutraceutica, particularmente como agente espesante, estabilizador de espuma, emulsionante y surfactante para la estabilización de emulsiones. (MUÑOZ, y otros, 2017, pág. 18).

Extracción de mucílago de chía; Existen varios métodos, como primer método se sumerge las semillas en las soluciones, H₂SO₄ (ácido sulfúrico) y NaOH (hidróxido de sodio) con una relación de 1:3 (semilla: solución) con temperatura de 70 y 90°C con un tiempo de 15, 20, 35min extrayendo el mucilago, otra forma también de extraer es con el método de maceración (extracción solido-liquido) donde se hidrata la semilla de chía y estas empiezan a exudar mucilago, de tal forma que aumenta su volumen original con una relación 1:20 y 1:60 (semilla: agua) con temperatura (20 y 80°C) en tiempos de 1 y 2 horas. (VILLA, y otros, 2020, pág. 513).



Figura 2. Mucilago de chía
Fuente: Internet

Tabla 2. *Parámetros fisicoquímicos del mucílago de chía (1:20, chía: agua)*

PARAMETROS FÍSICOQUÍMICOS	UNIDAD	MUESTRA	MÉTODO DE ANÁLISIS
pH	mg/L	7.3	POTENCIOMÉTRICO
Calcio (CaO)	mg/L	100.8	VOLUMÉTRICO
Hierro (Fe ₂ O ₃)	mg/L	2.6	ESPECTROFOTOMETRÍA UV-VIS
Iones de cloro (CL ⁻)	mg/L	49.7	VOLUMÉTRICO
Alcalinidad (HCO ₃ ⁻)	mg/L	488	VOLUMÉTRICO

Fuente: Elaboración propia

Notex (Polipropileno); Es un material termoplástico que se puede conseguir polimerizando propileno, un subproducto gaseoso que surge como resultado del refinado del petróleo, se pueden modificar y personalizar aún más para aplicaciones específicas, así como para que actúe como impermeabilizante. Sus características también se centran en la versatilidad y el procesamiento táctil. Se caracteriza por su resistencia química y transparencia, suele utilizarse en las industrias textiles, farmacéutica y en las construcciones. (LINARES, y otros, 2021 pág. 1)

Fibras de Polipropileno; Las fibras son monofilamentos cilíndricos continuos de diferentes longitudes, usadas en porcentajes del 0.1% del volumen de la mezcla de hormigón reduciendo fisuras ocasionadas por las retracciones plásticas en los concretos frescos disminuyendo el agrietamiento. La añadidura de fibras en la masa del concreto puede disminuir el asentamiento de la mezcla o la sedimentación de los agregados, además ayudan al desprendimiento de partículas de concreto endurecido. (KOSMATKA, y otros, 2004, pág. 157).

Las fibras según su tamaño. Se pueden dividir en fibras grandes y fibras pequeñas, las fibras grandes podrían ser sintéticas, metálicas con unas dimensiones de 25 al 65 mm y un diámetro de 0,2 a 0,8 mm con distintas formas, las fibras pequeñas pueden ser de polipropileno, carbono, etc. el tamaño oscila entre 0,8 y 50 mm con un diámetro inferior a 0,1 mm (LIMA, 2017, pág. 14).



Figura 3. Fibras de polipropileno.
Fuente: (KOSMATKA, y otros, 2004, pág. 157)

Tabla 3. Información de fibra polipropileno.

Base Química	Polipropileno
Empaques	Bolsas hidrosolubles de 0,75 kg, 18 bolsa por caja.
Apariencia y Color	Microfibra sintética monofilamento de color blanco.
Vida Útil	Por la naturaleza del empaque (hidrosoluble) se recomienda darle uso dentro de los 5 años a partir de la fecha de fabricación.
Densidad	0.91 g/cm ³
Dimensiones	Largo: 12mm.
Diámetro	Varía 0,03 a 0,05 mm
Punto de Fusión	162 grados centígrados.
Absorbe Agua	No absorbe agua
Specific tensile Strength	165 MPa
Módulo de Elasticidad	1.4 GPa
Elongación de Rotura	> 250%
Resistente a alcalinidad	Alta

Fuente: (SIKA, 2023, pág. 2)

Como variable dependiente se tiene: Agregados; Los agregados son materiales granulares naturales como también artificiales, mediante el cual se produce el concreto, cemento hidráulico. Todos los agregados deben cumplir con la norma técnica peruana que le corresponde, es posible utilizar agregados que no cumplen las normas, pero deben ser sustentadas o tener pruebas en construcciones que demuestren su resistencia con el paso de los años. (RNE, 2020, pág. 30)

Agregado fino; Esta formado por la disposición de la naturaleza, esta logra pasar por la malla estandarizado de 3/8pulg o su equivalente a 9.5mm y quedando retenida en la malla No 200 o 74 μm, deben cumplir todos con las normativas. (NTP400.037, 2014, pág. 6). Los agregados finos serán arena natural de grano grueso, libre de sustancias orgánicas e impurezas con la granulometría que figura en la Tabla 3. (RNE, 2020, pág. 21)

Agregado Grueso; Son los áridos retenidos en la malla N°4 que procede de forma natural por desintegración de la roca o de forma mecánica que cumplirán con los parámetros definidos de la norma. (NTP400.037, 2014, pág. 6). Serán agregados gruesos aquellos que cumplan la normativa especificada en la Tabla 4, y podrán utilizarse otras granulometrías siempre y cuando estas demuestren la resistencia prevista en los diseños y planos. (RNE, 2020, pág. 23).

Propiedad de los agregados; Se tienen: Humedad del agregado; Se explica por presentar una parte de agua dentro de los áridos expresado en porcentajes (ABANTO, 2009, pág. 39).

$$\% \text{ humedad} = W\% = \frac{H - S}{S} \times 100$$

Donde los valores de Mh y Ms son:

H = Peso del agregado húmedo.

S = Peso del agregado en estado seco.

Gradación de los agregados; La NTP 400.012 decreta el proceso del análisis de la gradación del agregado

Tabla 4. Granulometría de la arena gruesa.

MALLA ASTM	% QUE PASA
N° 4 (4.75 mm)	100
N° 8 (2.36 mm)	95 a 100
N° 16 (1.18 mm)	70 a 100
N° 30 (0.60 mm)	40 a 75
N° 50 (0.30 mm)	10 a 35

Nº 100 (0.15 mm)	2 a 15
Nº 200 (0.075m)	Menos de 2

Fuente: (RNE, 2020, pág. 21)

Tabla 5. Granulometría del confitillo.

MALLA ASTM	% QUE PASA
½ pulgada	100
3/8 pulgada	85 a 100
No 4 (4.75 mm)	10 a 30
No 8 (2.36 mm)	0 a 10
No 16 (1.18 mm)	0 a 5

Fuente: (RNE, 2020, pág. 23)

Tamaño máximo nominal; Es el material que queda retenido entre el 5% y 10% de lo producido por la menor malla de la serie que fue utilizada (NTP400.037, 2014, pág. 6). El árido grueso, no excederá de: a) un quinto de la distancia mínima entre los laterales del molde formado con tableros. b) si es necesario la tercera parte de la altura de losa. c) 3/4 del espacio libre pequeño entre barras, paquetes de barras, ductos. Estas restricciones consiguen descartarse si logra demostrarse que la trabajabilidad y la compactación admiten insertar el hormigón sin crear cavidades, huecos o cangrejeras (RNE, 2020, pág. 30).

Módulo de fineza; Es el promedio del tamaño del agregado, si su indicador es bajo, significa que es fino el agregado, si no es significa que es grueso. Este módulo permite establecer uniformidad que estén dentro de sus porcentajes granulométricas. Se obtiene sumando todos los %retenidos en los tamices normalizados: 3", 1 ½", 3/4", 3/8", N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100, todo entre 100, el MF está en parámetros de 2.3 hasta 3.1 según normativa ASTM. (ABANTO, 2009, pág. 29).

$$mf = \frac{\sum \% \text{ retenido acumulado (Tamices estandar)}}{100}$$

Peso unitario (Pu); Definido para determinar su densidad, volumen, expresado en kg/m³ conociendo una cantidad del material de partida. (NTP339.046, 2008, pág. 1)

- Pu. suelto

$$P_{us} = \frac{G - T}{V}$$

- Pu. compactado

$$P_{uc} = \frac{G - T}{V}$$

Según la norma (NTP400.017, 1999, pág. 6), expresa que los valores de G, T y V son:

G: Peso del depósito incluido el árido (kilogramos).

T: Peso del depósito (kilogramos).

V: Vol. del depósito (metros cúbicos).

Peso específico (Pe); Para arena, es calculada por medio de las siguientes ecuaciones. (NTP400.022, 2013, pág. 12)

Pe. masa.

$$P_{em} = \frac{W_o}{V - V_o} \times 100$$

Pe. masa saturada con superficie seca.

$$P_{eSSS} = \frac{500}{V - V_o} \times 100$$

Pe. aparente.

$$P_{ea} = \frac{W_o}{(V - V_o) - (500 - W_o)} \times 100$$

Absorción.

$$Ab\% = \frac{500 - W_o}{W_o} \times 100$$

Los valores de W_o, V_o y V son:

Wo: Peso seco del árido, en gr.

Vo: Peso o volumen de H₂O adicionada, en gr. o cm³.

V: Volumen del picnómetro en cm³.

La norma (NTP400.021, 2018, pág. 11) para confitillo es calculada por medio de las siguientes ecuaciones.

Pe. Masa.

$$Pem = \frac{WA}{WB - WC} \times 100$$

Pe. masa saturada con superficie seca.

$$PeSSS = \frac{WA}{WB - WA} \times 100$$

Pe. aparente.

$$Pea = \frac{WA}{WA - WC} \times 100$$

Absorción.

$$Ab\% = \frac{WB - WA}{WA} \times 100$$

Los pesos del agregado están expresados por de WA, WB y WC:

WA: Peso seco, en g.

WB: Peso saturado con superficie seca, en gr.

WC: Peso saturado en H₂O, en gr.

Absorción; La masa del árido se aumenta debido a que el agua penetra por los espacios vacíos por un determinado tiempo designado, sin considerar el agua adherido en la parte exterior, expresado en porcentaje de la masa seca (NTP400.022, 2013, pág. 5). Esta se expresa en porcentaje y el agregado pasa de estar seco a saturado con la cantidad de agua que esta necesite. (ABANTO, 2009, pág. 39)

$$\%absorcion = \%a = \frac{P - S}{S} \times 100$$

Donde: P = Peso del árido saturado y someramente seco.
 S = Peso del árido en estado seca

Mortero; Es la constitución del agregado fino, cemento y agua que forma una masa manejable y debe cumplir con las normas técnicas establecidas que serán destinadas en obras. (RNE, 2020, pág. 21)

Tabla 6. Clasificación tipos de mortero.

TIPOS DE MORTERO				
COMPONENTES				USOS
TIPO	CEMENTO	CAL	ARENA	
P1	1	0 a 1/4	3 a 3 ½	Muros Portantes
P2	1	0 a 1/2	4 a 5	Muros Portantes
NP	1	-	Hasta 6	Muros No Portantes

Fuente: (RNE, 2020, pág. 22)

Cemento; Material triturado y pulverizado que tras agregar una cantidad adecuada de H₂O produce pastosidad aglutinante y logra endurecerse tanto dentro el agua como a la intemperie. (RNE, 2020, pág. 26)

Propiedades del cemento; El peso específico es la propiedad del aglomerante cuyas características influyen en sus propiedades tanto físicas y químicas, en los aglomerantes según las normas ASTM se considera el valor de 3.15 (ABANTO, 2009, pág. 93)

Cemento Portland; Es el Clinker portland pulverizado. Se permite agregar diferentes productos en cantidades no mayores al 1% de su peso global, siempre y cuando la norma de referencia indique que al adicionar esta no altere las propiedades del aglomerante obtenido. (RNE, 2020, pág. 26)

Cemento Portland Puzolánico; Tiene una adición de puzolana en el cemento portland en porcentaje. (RNE, 2020, pág. 26)

Clasificación del cemento portland; Existen 5 tipos estandarizados y son:

Tabla 7. Tipos de cemento portland.

TIPO I	Se utiliza de forma global en obras de concreto.
TIPO II	Presenta una resistencia a los sulfatos.
TIPO III	Expone un alto calor de fraguado que concentra una alta resistencia en 3 días equivalente a 28 días del tipo 1 y 2.
TIPO IV	No presenta una alta resistencia inicial.
TIPO V	Presenta una resistencia elevada a las sales, se aplica en estructuras que están expuestas al agua de mar, presas hidráulicas, suelos ácidos.

Fuente: (ABANTO, 2009, pág. 17)

Agua; Mejora la hidratación del concreto, se recomienda agua de consumo humano libre de impurezas, permite dar un mejor manejo en la mezcla. (HARMSEN, 2002, pág. 13).

Unidad de albañilería; Se designa así a los elementos que por su tamaño y peso son fáciles de manipular, para su obtención se emplea arcilla, sílice-cal u hormigón, como materias primas, estos elementos son macizas, tubulares y huecas y pueden fabricarse manualmente o industrialmente. Los especímenes de mampostería son utilizados cuando alcanzan un nivel de resistencia, para elementos endurecidos con agua el tiempo mínimo de exposición es de 28 días. (RNE, 2020, pág. 19), la Tabla 8 nos presenta las características y clasificación de los bloques y ladrillos.

Tabla 8. Clasificación de los ladrillos y bloques.

CLASE DE UNIDAD DE ALBANILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACION DE LA DIMENSIÓN (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICAS A COMPRESIÓN f' b mínimo en MPa (Kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más 150 mm		
Ladrillo I	+/- 8	+/- 6	+/- 4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	+/- 7	+/- 6	+/- 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	+/- 5	+/- 4	+/- 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	+/- 4	+/- 3	+/- 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	+/- 3	+/- 2	+/- 1	2	17,6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	+/- 4	+/- 3	+/- 2	4	4,9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	+/- 7	+/- 6	+/- 4	8	2,0 (20)

(1) Utilizado en muros tipo P de la construcción

(2) Utilizado en muros tipo NP de la construcción

Fuente: (RNE, 2020, pág. 19)

Tabla 9. Limitaciones en su aplicación.

LIMITACION EN EL USO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA PARA MUROS CONFINADOS			
TIPO	ZONA SISMICA 2 Y 3		ZONA SISMICA 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos a más	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos.	Muro portante en todo edificio.
Sólido Artesanal*	No	Si, hasta dos pisos.	Si
Sólido Industrial	Si	Si	Si
Alveolar	Sí Celdas totalmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout
Hueca	No	No	Si
Tubular	No	No	Si, hasta 2 pisos

* Las restricciones señaladas determinan mínimas condiciones a las que se podrán hacer excepciones con base de un peritaje e informe de procesamiento de datos respaldado por un ing. Civil.

Fuente: (RNE, 2020, pág. 20)

Bloques de concreto; Se obtiene bloques cuya resistencia dependerá del uso al que están destinados. Los bloques pueden ser tanto artesanal como industrializadas, es de color gris verdoso, en ocasiones añaden coloración. Se puede reducir el peso utilizando como agregado la piedra pómez. Industrialmente su dosificación es basada en el peso y artesanalmente se dosifican 1:2:4 (cemento, arena, confitillo de $\frac{1}{4}$), para desmoldar se requiere de slump 1" de agua. (SAN BARTOLOME, 1994, pág. 110)

Existen 2 tipos de bloques de concreto. Tipo I; Utilizados para trabajos en muros de carga. su espesor mínimo es de 15mm en las caras. Tipo II; Sirve para tabiquería. Grosor de 13mm como mínimo de las superficies o paredes del bloque.

Normalmente se utilizan en muros portantes las dimensiones: 40 x 15 x 20 y 40 x 20 x 20 cm; mientras el tamaño de los bloques medios son 20 x 15 x 20 y 20 x 20 x 20 cm. (SAN BARTOLOME, 1994, pág. 118)



Figura 4. Bloque de hormigón
Fuente: Internet

Tabla 10. Incremento de la resistencia por edad.

INCREMENTO DE $f'm$ Y $v'm$ POR EDAD			
Edad		14 días	21 días
Muretes	Ladrillos de arcilla	1,15	1,05
	Ladrillos de concreto	1,25	1,05
Pilas	Ladrillos de arcilla y Bloques de concreto	1,10	1,00

Fuente: (RNE, 2020, pág. 30)

Pruebas en la unidad de albañilería; Se tienen:

Variación dimensional; Según normativa ITINTEC 331.017 el tamaño de la unidad es de la siguiente manera: $l \times b \times h$ (largo, ancho y altura) cm, el largo y el ancho son referidos a la superficie de asiento y las medidas nominales generalmente contienen un espacio de 1 cm de junta. Las pruebas de variabilidad dimensional se efectúan para indicar el grosor de las juntas de la albañilería, cabe señalar si el grosor de las juntas horizontales aumenta en 3 mm el grosor (además del mínimo solicitado de 10 mm), su nivel de resistencia a la compresión disminuirá 15%; asimismo se reducirá la resistencia al corte. El espécimen con dimensiones en arista ($D = L, b, h$) se determinarán con el promedio de las 4 medidas en la parte central de cada superficie en milímetros. Finalmente se calculará de toda la muestra su valor promedio (D_p), se restará este valor del resultado del productor de las dimensiones dadas (D_e) para luego ser dividido con (D_e) (SAN BARTOLOME, 1994, pág. 113).

$$V\% = \frac{100(D_e - D_p)}{D_e}$$

$$h = \frac{(h1 + h2 + h3 + h4)}{h4}$$

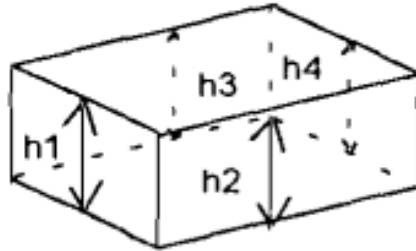


Figura 5. Medidas de variación dimensional.
Fuente: (SAN BARTOLOME, 1994, pág. 113)

Alabeo; Es muy semejante a la variación dimensional. Mide la deformación del espécimen con superficie y bordes cóncavos o convexos en unidades de milímetros. (GALLEGOS, y otros, 2005, pág. 123)

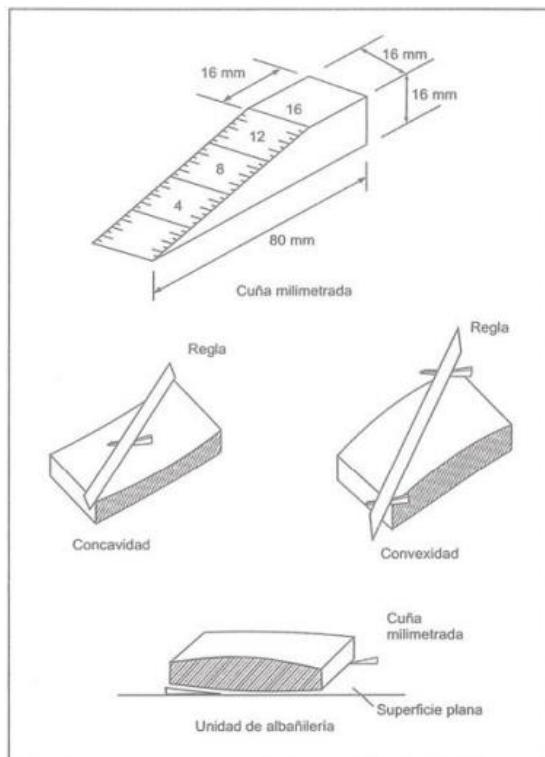


Figura 6. Medición de alabeo en la unidad de albañilería.
Fuente: (GALLEGOS, y otros, 2005, pág. 123)

La prueba se realizará en una mesa plana colocando un apoyo metálico regulado en (mm) del lugar alabeado, también se colocará una regla en forma diagonal de esquina a esquina opuestos, finalmente se coloca otro apoyo en mayor punto donde existe deflexión, este resultado es en (mm). (SAN BARTOLOME, 1994, pág. 114)

Succión; Se realiza con unidades secados al horno para investigación y especímenes al estado natural si es para una etapa constructiva. La unidad posteriormente debe ser pesado (P_s) y es colocado en los soportes por 60 segundos, retiramos para secarlo y pesarlo (P_m), A es el área de contacto con H_2O en cm^2 (GALLEGOS, y otros, 2005, pág. 122)

$$Succión = \frac{(P_m - P_s) \times 200}{A}$$

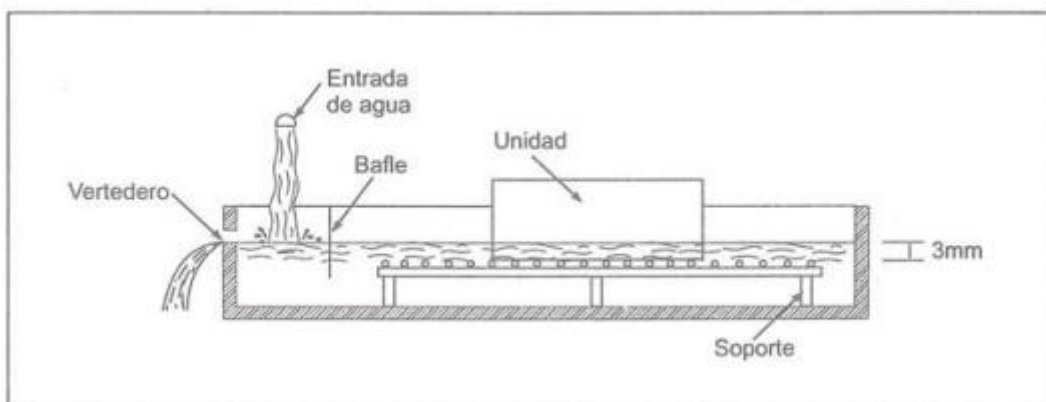


Figura 7. Disposición para el ensayo de succión.
Fuente: (GALLEGOS, y otros, 2005, pág. 122)

Absorción; Se utiliza una balanza con una capacidad de carga no $< 2000gr$ se ensayan 5 unidades, se sumergirán en agua por 24hrs, se secarán y ventilarán las unidades para luego pesarlos en un tiempo no $> a 5min$ (NTP399.613, 2005, pág. 12), se calcula:

$$Abs\% = \frac{100 (W_s - W_d)}{W_d}$$

W_s : peso saturado

W_d : peso seco

Ensayos en albañilería; Tenemos los siguientes: Resistencia a compresión; Si las unidades presentan depresiones en las caras a ejercer compresión se debe refrentar, para luego ensayar sobre la parte de mayor dimensión con un apoyo metálico centrado y alineado el cabezal, se expresa la ecuación, para el cálculo de la resistencia: (NTP399.613, 2005, pág. 6).

$$R_c = \frac{W_r}{A_o}$$

Donde, los valores de R_c , W_r y A_o son:

R_c : Resistencia a compresión, en Kg/cm² o Mpa.

W_r : Carga de rotura por el artefacto a prueba (Kilogramos).

A_o : Prom. del área bruta de la superficie de contacto en cm².

Resistencia en pila ($f'm$); Se logra al dividir la carga aplicada a compresión axial sobre la superficie de contacto de la pila sin importar si es sólido o hueca, expresa la ecuación para determinar la resistencia de una pila (SAN BARTOLOME, 2018, pág. 85)

$$f'm = \frac{W_c}{S_c}$$

Donde:

$f'm$: R_c axial, en kg/cm².

W_c : Carga a compresión, en Kg.

S_c : Superficie de contacto, en cm².

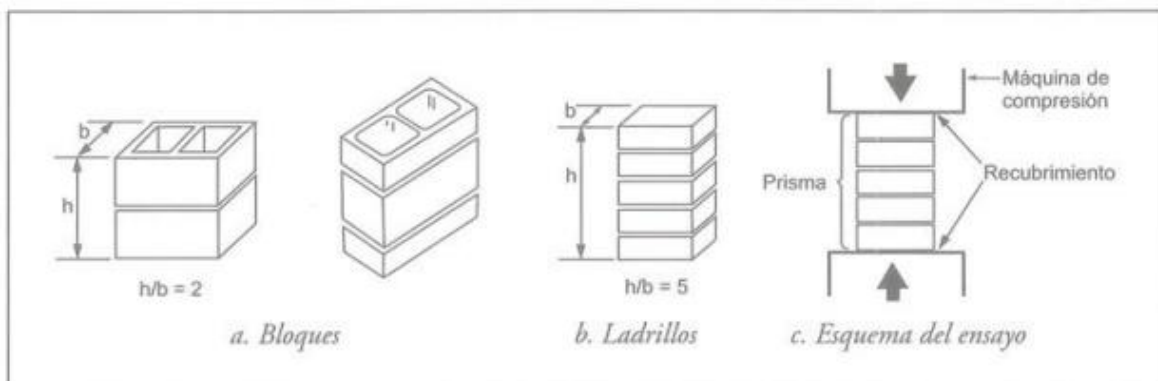


Figura 8. Resistencia en pilas.
Fuente: (GALLEGOS, y otros, 2005, pág. 202)

Resistencia de muretes ($V'm$); Sirve para establecer mediante las pruebas de compresión de muretes sus características a corte puro ($V'm$) para luego registrar sus deformaciones y así establecer su módulo de corte (G_m) (SAN BARTOLOME, 2018, pág. 89)

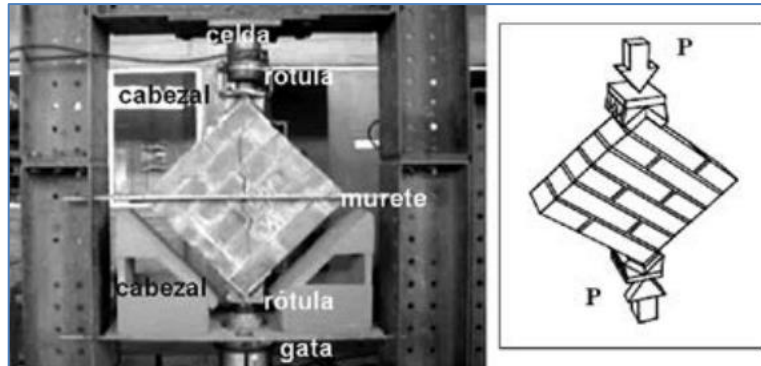


Figura 9. Dispositivos en el ensayo de compresión diagonal.

Fuente: (SAN BARTOLOME, 2018, pág. 89)

Para obtener la resistencia del murete a corte puro ($V'm$) se dividirá la rotura de la carga con el área bruta de la diagonal (Dt) sin que importe que los especímenes sean sólidos, huecas de bloque o ladrillo, la (Fig.9) es un murete cuadrado y si esta edad es diferente a lo normal en 28 días se corregirá con el factor preestablecido en la Tabla 8 (RNE, 2020, pág. 30).

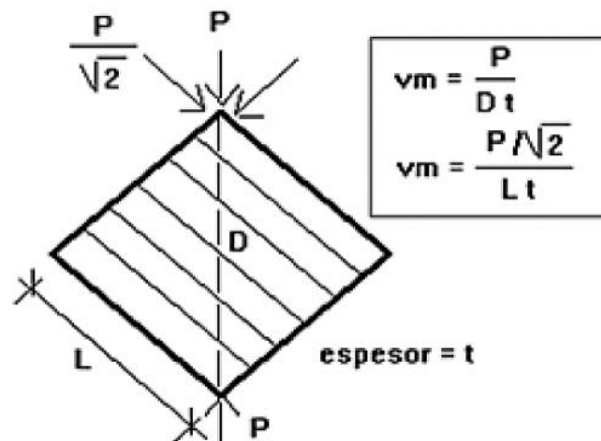


Figura 10. Cálculo de la resistencia unitaria a corte puro.

Fuente: (SAN BARTOLOME, 2018, pág. 90)

Tabla 11. Características de la albañilería.

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ABAÑILERIA Mpa (kg/cm ²)				
Materia Prima	Denominación	UNIDAD f´b	PILAS f´m	MURETES V´m
Arcilla	King Kong Artesanal	5,4 (55)	3,4 (35)	0,5 (5,1)
	King Kong Industrial	14,2 (145)	6,4 (65)	0,8 (8,1)
	Rejilla Industrial	21,1 (215)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
Sílice-cal	King Kong Normal	15,7 (160)	10,8 (110)	1,0 (9,7)
	Dédalo	14,2 (145)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
	Estándar y mecano (*)	14,2 (145)	10,8 (110)	0,9 (9,2)
Concreto	Bloque Tipo P (*)	4,9 (50)	7,3 (74)	0,8 (8,6)
		6,4 (65)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
		7,4 (75)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
		8,3 (85)	11,8 (120)	1,1 (10,9)

(*) Se utilizan en muros armados.

El valor f´m ha sido obtenido examinando los coeficientes de corrección por esbeltez del prisma que aparece en la Tabla 11.

Fuente: (RNE, 2020, pág. 30)

Tabla 12. Factores de esbeltez.

FACTORES DE CORRECCIÓN DE f´m POR ESBELTEZ						
Esbeltez	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
Factor	0,73	0,80	0,91	0,95	0,98	1,00

Fuente: (RNE, 2020, pág. 30)

Formas de fallas en muretes; Cuando la adherencia es óptima Fig.11 la falla atraviesa los bloques y el mortero, caso contrario la falla es escalonada Fig.12 o puede ser mixta entre escalonada y cortando los bloques Fig.13, también existen fallas por desplazamiento Fig.14 y por trituración localizada Fig.15. (SAN BARTOLOME, 2018, pág. 91)

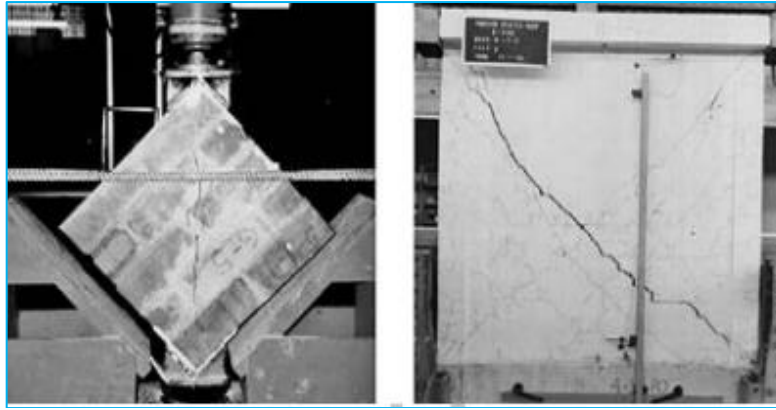


Figura 11. Falla por tracción diagonal.
Fuente: (SAN BARTOLOME, 2018, pág. 91)

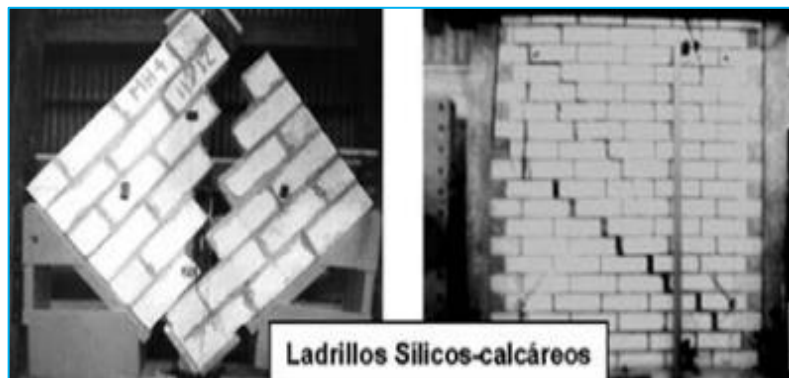


Figura 12. Falla por escalonamiento.
Fuente: (SAN BARTOLOME, 2018, pág. 91)

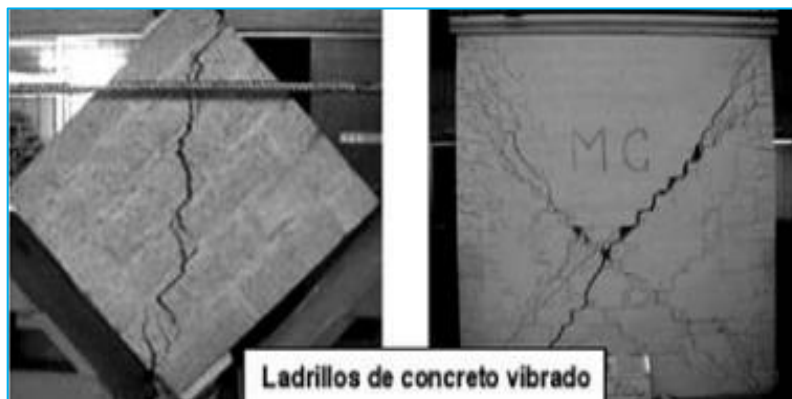


Figura 13. Fallas mixtas.
Fuente: (SAN BARTOLOME, 2018, pág. 92)

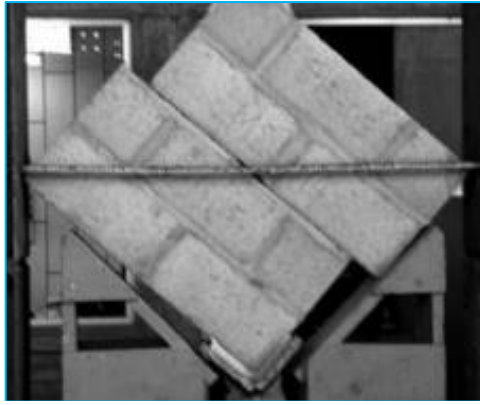


Figura 14. Falla por cizalle.
Fuente: (SAN BARTOLOME, 2018, pág. 92)



Figura 15. Falla local.
Fuente: (SAN BARTOLOME, 2018, pág. 92)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación.

3.1.1 Tipo de investigación: Es Aplicada, de acuerdo a (VARGAS, 2009, pág. 159) se utiliza el conocimiento y los resultados de la investigación reflejados en forma rigurosa de organización y sistematizada de conocer la realidad.

La investigación tiene como objetivo generar nuevos conocimientos para resolver problemas existentes y explicar los efectos del mucílago de chíá y la fibra de notex en los bloques de hormigón, todo relacionado con problemas que deben abordarse.

3.1.2 Diseño de investigación:

- Experimental, según (HERNÁNDEZ, y otros, 2014, pág. 129) este estudio maniobra intencionalmente las variables independientes (causas supuestas), con este fin analiza consecuencias del manipuleo sobre las variables dependientes (efectos supuestos).
- La investigación para este estudio es diseño Experimental - Cuasiexperimental, ya que será manipulado intencionalmente nuestra variable dependiente mediante la adición de las variables independientes (fibra de notex y mucílago de chíá).
- Nivel de investigación, según (FIDIAS, 2012, pág. 26) dentro de los diversos niveles de investigación se puede mencionar el nivel explicativo, esta investigación encontrara la causa de acontecimientos estableciendo concordancias de causa-efecto, en este modo se puede tener como objetivo identificar tanto las causas (investigación post facto) de la investigación explicativa, como los efectos (investigación experimental), con las pruebas de hipótesis, las conclusiones y resultados representan conocimiento más profundo.

- Nuestra investigación es explicativa porque determinaremos las causas y efectos que ocasionaran el mucílago de chía y las fibras de notex en los bloques de hormigón.
- Enfoque de investigación: Es cuantitativo, según (HERNÁNDEZ, y otros, 2014, pág. 4), por utilizar el recogimiento de información para probar las hipótesis basadas en controles estadísticos y numéricas que identificarán los comportamientos y así probar teorías.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente 1: Fibra de notex (Polipropileno).

- **Definición conceptual:** Según (LINARES, y otros, 2021 pág. 1), el polipropileno es un material termoplástico que se puede conseguir polimerizando propileno, un subproducto gaseoso que surge como resultado del refinado del petróleo, se pueden modificar y personalizar aún más para aplicaciones específicas, así como para que actúe como impermeabilizante. Sus características también se centran en la versatilidad y el procesamiento táctil. Se caracteriza por su resistencia química y transparencia, suele utilizarse en las industrias textiles, farmacéutica y en las construcciones.
- **Definición operacional:** Las adiciones de FN serán respecto al volumen de la muestra, se añadirá en la mezcla realizada para los bloques de hormigón con el propósito de incrementar las propiedades mecánicas.
- **Dimensión:** Dosificación.
- **Indicadores:** Dosificaciones D1: 0.00% = (0.00% FN + 0.00% MC), D2: 1.70% = (0.20% FN + 1.50% MC), D3: 3.10% = (0.60% FN + 2.50% MC), D4: 4.50% = (1.00% FN + 3.50% MC).

- **Escala de medición:** De razón.

Variable Independiente 2: Mucílago de chía.

- **Definición conceptual:** Según (MUÑOZ, y otros, 2017, pág. 18) La viscosidad de la semilla de chía evidencia una alta solubilidad y puede formar soluciones muy viscosas en bajas concentraciones, tiene interesantes particularidades tecnológicas y funcionales en especial en la alimentación y nutracéutica, particularmente como agente espesante, estabilizador de espuma, emulsionante y surfactante para la estabilización de emulsiones.
- **Definición operacional:** El mucílago de chía tiene diversas propiedades, de esta se determinará sus parámetros fisicoquímicos y serán adicionadas en dosificaciones diferentes para luego ser insertadas en los bloques de concreto.
- **Dimensión:** Dosificación.
- **Indicadores:** Dosificaciones D1: 0.00% = (0.00% FN + 0.00% MC), D2: 1.70% = (0.20% FN + 1.50% MC), D3: 3.10% = (0.60% FN + 2.50% MC), D4: 4.50% = (1.00% FN + 3.50% MC).
- **Escala de medición:** De razón.

Variable Dependiente: Bloques de hormigón.

- **Definición conceptual:** Según (RNE, 2020, pág. 19), los ladrillos y bloques son elementos con características en tamaño y peso que requieren del uso de manos para manipular y transportar, los elementos de albañilería regulados en la norma, como materias primas son macizos, huecas, o tubulares fabricándose de forma manual o de manera industrial. Los especímenes solo se utilizarán cuando se haya alcanzado su estabilidad volumétrica y su especificada resistencia. Para los especímenes que fueron endureciéndose con agua, el tiempo es de 28 días como mínimo.

- **Definición operacional:** Según (RNE, 2020, pág. 30), los bloques de concreto en el muro con los parámetros físico mecánicos se presentan en forma de bandas de resistencia. Las unidades deberán almacenarse por 28 días a temperatura no menor a 10 grados centígrados. Las unidades podrán ponerse a prueba hasta una edad nominal inferior a los 28 días, mas no menor a 14 días; en tal situación, se aumentará sumando a la Tabla N° 9 para conseguir mediante los coeficientes especificados la resistencia apropiada.
- **Dimensión:** Dosificación
- **Indicadores:** Variabilidad dimensional, alabeo, succión, absorción, resistencia a compresión simple, pilas, muretes.
- **Escala de medición:** De razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población: Según (FIDIAS, 2012, pág. 81), presentaran peculiaridades comunes para los cuales se examinan los datos obtenidos y se sacan las conclusiones de la investigación. Esto estará limitado por los objetivos y problemas del estudio. La siguiente investigación de estudio se encuentra en la ciudad de Cusco y está constituida por 365 ejemplares de bloques de concreto adicionado con FN y MC con dosificaciones D1: 0.00% = (0.00% FN + 0.00% MC), D2: 1.70% = (0.20% FN + 1.50% MC), D3: 3.10% = (0.60% FN + 2.50% MC), D4: 4.50% = (1.00% FN + 3.50% MC).

- **Criterios de inclusión:** Según (FIDIAS, 2012, pág. 81), se trata de considerar como la delimitación poblacional que tiene en cuenta aspectos, características en la población que se estudia. En esta investigación se tomará todas las unidades de concreto con la añadidura de FN y MC con dosificaciones D1:

$0.00\% = (0.00\% \text{ FN} + 0.00\% \text{ MC})$, D2: $1.70\% = (0.20\% \text{ FN} + 1.50\% \text{ MC})$, D3: $3.10\% = (0.60\% \text{ FN} + 2.50\% \text{ MC})$, D4: $4.50\% = (1.00\% \text{ FN} + 3.50\% \text{ MC})$.

- **Criterios de exclusión:** Según (FIDIAS, 2012, pág. 105), se trata de una delimitación poblacional que excluye las características, propiedades y aspectos de la población que se van a investigar. No se utilizará bloques de concreto que no contengan fibras que no sean de notex y mucilago que no sea de chía.

3.3.2 Muestra: Según (HÉRNANDEZ, 2018, pág. 196), es un subconjunto de población o universo de beneficio para recopilar datos apropiados y que debe ser representativo de esa población (de modo probabilístico, para que logres sistematizar los valores encontrados en la población). La muestra en nuestro caso será de 304 ejemplares, descritos en la Tabla 13 y estará compuesta por FN y MC en dosificaciones D1: $0.00\% = (0.00\% \text{ FN} + 0.00\% \text{ MC})$, D2: $1.70\% = (0.20\% \text{ FN} + 1.50\% \text{ MC})$, D3: $3.10\% = (0.60\% \text{ FN} + 2.50\% \text{ MC})$, D4: $4.50\% = (1.00\% \text{ FN} + 3.50\% \text{ MC})$.

3.3.3 Muestreo: Según (FIDIAS, 2012, pág. 83), es la que en función y características del grupo se extraen conclusiones siendo una muestra que representa con un pequeño margen del conocido error con el resto de la población.

La técnica de muestreo para este estudio será no probabilística. Según (HÉRNANDEZ, 2018, pág. 200), para los ejemplares no probabilísticos, la designación de los especímenes no dependerá de las probabilidades, solo de razones que tengan relación con características y el contexto de la investigación.

Tabla 13. Número de total de muestras a ensayar.

Ensayos	Dimensión del espécimen (cm)	NÚMERO DE MUESTRAS (BLOQUES) SEGÚN PORCENTAJE DE ADICCIÓN DE FIBRAS DE NOTEX Y MUCÍLAGO DE CHÍA Y DÍAS DE ENSAYO												TOTAL
		0.00% = (0.00% FN + 0.00% MC)			1.70% = (0.20% FN + 1.50% MC)			3.10% = (0.60% FN + 2.50% MC)			4.50% = (1.00% FN + 3.50% MC)			
		7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días	
VD.	40x20x20			10			10			10			10	40
Alabeo	40x20x20			10			10			10			10	40
Succión	40x20x20			10			10			10			10	40
Absorción	40x20x20			10			10			10			10	40
Rc axial	40x20x20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
Rc pilas	40x60			9			9			9			9	36
Rc muretes	60x60			18			18			18			18	72
TOTALES		3	3	70	3	3	70	3	3	70	3	3	70	304

Fuente: Creación Propia

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de investigación: Según (MUÑOZ, 2016, pág. 96), en base a la indagación determinaremos la manera adecuada para el acopio de información, estas incluyen, observación, grabación encuentros. Este desarrollo de planes nos apoyara a juntar datos o también se podría decir que es un proceso de recopilar información.

Observación directa: Para (BAENA, 2017, pág. 72), una observación es una habilidad subjetiva, la precisión científica es posible mediante una variedad de herramientas que proporcionan un registro sistemático de lo que se observa.

Instrumentos de recolección de datos: Para (HERNÁNDEZ, y otros, 2014, pág. 199), dadas las variables en mente del investigador, se utilizará una técnica para recopilar dicha información. En el proceso de la investigación los equipos a ensayar los bloques de concreto cuentan con normas, software y tabla de datos para la adquisición de la información.

Validez: Según (HERNÁNDEZ, y otros, 2014, pág. 200), generalmente se refiere al instrumento de las variables que desea medir. Sera validado por

tres ingenieros expertos demostrando que este proyecto de investigación tiene la debida confiabilidad.

Confiabilidad: Según (HERNÁNDEZ, y otros, 2014, pág. 200), sirve para medir la magnitud en que su uso fue reiterado en el mismo individuo y origina iguales resultados. La confiabilidad de la investigación será demostrada con documentos del mismo laboratorio otorgando la boleta de los ensayos realizados.

3.5. Procedimiento

Procederemos a seguir los siguientes pasos:

Paso 1: Obtención del agregado fino, agregado grueso, estas serán obtenidas de 3 canteras cercanas a nuestra ubicación, la cual tomaremos en cuenta en la selección de muestra, muestreo, cuarteo y serán sometidos a ensayos granulométricos de laboratorio y el cemento a utilizar será portland tipo IP.

Paso 2: El material que se adicionara como variable 1 será la FN que está constituido a base de polipropileno, se recolectara dicho material de los centros hospitalarios que la mayoría es utilizada como EPP en la indumentaria a diario en las salas de operaciones, para nuestra investigación será constituido por pantalones, chaquetas y mandiles.



Figura 16. Recolección de material reciclado.
Fuente: Elaboración Propia

Paso 3: Se procederá a la desinfección de todo el material reciclado mediante un lavado con agua, detergente y lejía.



Figura 17. Desinfección de material reciclado.
Fuente: Elaboración Propia

Paso 4: Se llevará el material desinfectado a un laboratorio microbiológico para su análisis y descarte de agentes contaminantes que puedan alterar nuestra investigación.

Paso 5: Luego el material se procederá a plancharlo en modo sintético para no quemarlo con la finalidad de poder realizar los cortes que serán de medidas 5mm de ancho por 35 mm de largo la que denominaremos como fibra corta y discontinua.



Figura 18. Cortes de 5mm x 35 mm
Fuente: Elaboración Propia

Paso 6: Para la adición de nuestra variable 2, primero se obtendrá el mucílago de chía, utilizando el método de maceración en la cual serán sometidos al calor mezclado con agua en relación de (1:20, chía: agua) durante 60 minutos a 20°C en medidas de 200gr de semilla chía por 4000ml de agua y será separado por filtración la cual después se procederá a su análisis fisicoquímico para determinar sus propiedades.

Paso 7: El diseño de mezcla sera $f'c = 175\text{Kg/cm}^2$ con los parámetros adecuados de agregados para nuestro concreto.

Paso 8: Se construirán los especímenes de 40x20x20 con añadidura de FN y MC en las proporciones siguientes: Dosificación1 (D1): 0.00% FN + 0.00% MC, Dosificación2 (D2): 0.20% FN+ 1.50% MC, Dosificación3 (D3): 0.60% FN + 2.50% MC, Dosificación4 (D4): 1.00% FN + 3.50% MC.

Paso 9: Se efectuarán las pruebas respectivas en un laboratorio que garantice el resultado de nuestros ensayos.

Paso 10: Finalmente se obtendrá la información de las pruebas realizadas las cuales nos permitirán brindar determinaciones y sugerencias adecuadas.

3.6 Método de análisis de datos

Realizadas dichos ensayos obtendremos resultados la cual se interpretará con lo que confirmaremos o negaremos nuestras hipótesis planteadas, interpretaremos tanto las propiedades de nuestras variables independientes (FN y MC) como de nuestra variable dependiente (bloques de concreto), ella nos permitirá dar validez y confiabilidad a nuestra investigación con documentos fiables.

Utilizaremos un método descriptivo, ya que nuestra investigación es cuantitativa y recogeremos datos cuantitativos sobre las variables, y podremos declarar como la FN y MC logran influir en sus propiedades físico mecánico en los bloques de concreto. Ocuparemos el programa

SPSS para el análisis de datos que nos da la confiabilidad a nuestra investigación.

3.7 Aspectos éticos

La siguiente investigación toma información de libros, tesis de doctorado, artículos científicos y se respetara los derechos del autor utilizando el ISO 690, así como también las normas, RNE E0.70, NTP, para la elaboración de los ensayos y las políticas de la Universidad César Vallejo que mediante el sistema turnitin mostrara la veracidad y originalidad del contenido, en cuanto al laboratorio de ensayos esta será acreditada y constará de documentos que acrediten de calibración de los dispositivos, además se recurrirá a programas como el SPSS para constatar los resultados.

IV. RESULTADOS

Aspectos generales del proyecto

Denominación de la tesis.

“Análisis de las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto con fibra de notex y mucilago de chíá, Cusco – 2023”

Ubicación Política:

Ubicado en el departamento, provincia y distrito de Cusco, con una elevación a 3414 m.s.n.m.

Cusco colinda por el Norte con las provincias de Urubamba, Calca y Anta, al Este con distritos de San Sebastián, al Sur con Wanchaq, Santiago y al Oeste con Poroy y Ccorca.

Ubicación Geográfica:

Cusco como distrito se localizan geográficamente con coordenadas: Latitud Sur 13°31'34" y Oeste 71°58'17" con una extensión aproximada de 116,22 km², con una altitud media de 3414 m.s.n.m. con un poblamiento de 108 798 habitantes según INEI 2017.

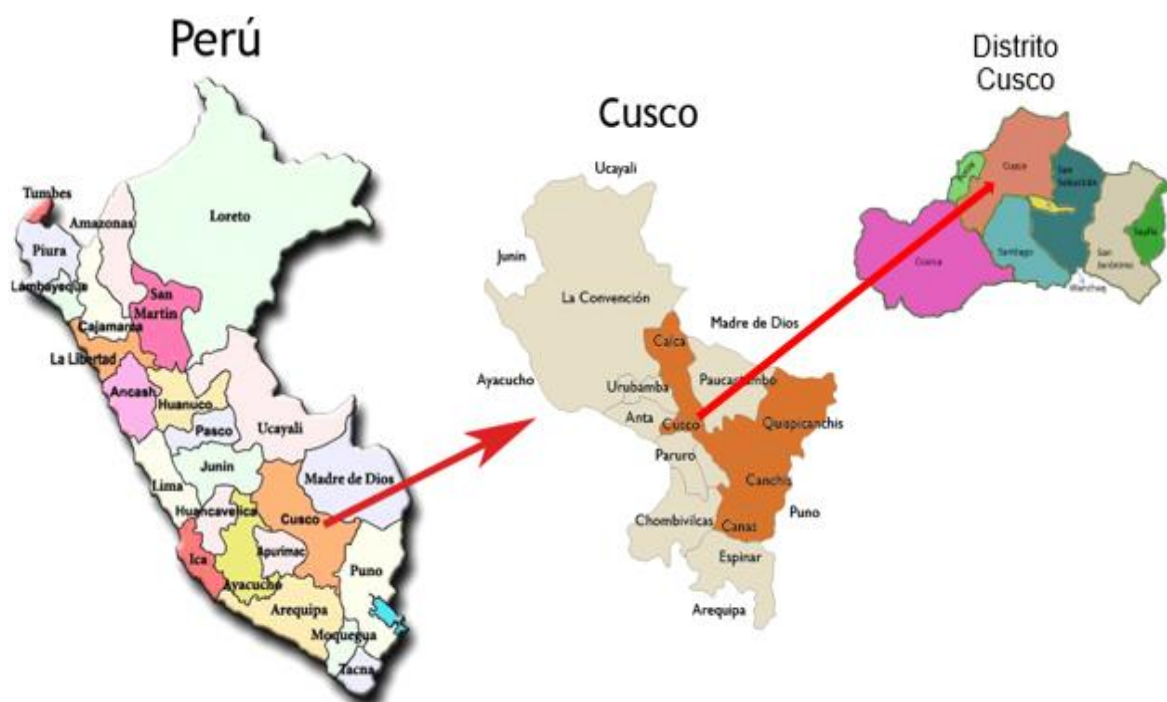


Figura 19. Ubicación geográfica.

Fuente: Wikipedia

Vías de acceso

Para arribar al distrito de Cusco se consigue llegar por la siguiente ruta; avenida de la cultura de Oeste a Este la cual tiene una longitud de 13km siendo la más larga de la localidad del Cusco.

Clima

Cusco como distrito presentan un clima parcialmente templado con días muy soleados y noches frías, siendo muy inconstante el tiempo, pudiendo estar soleando y lloviendo frenéticamente en cuestión de minutos, Cusco ronda entre 13°C (55.4°F) y 15°C (59°F) de temperatura zona sur del Perú, Cusco presenta 2 tipos de estaciones, de abril a octubre es seco y de noviembre a marzo es lluvioso.

Resultado de las pruebas realizadas en laboratorio

Primeramente, se efectuó el diseño de mezcla según ACI-211 para un $f'c = 175\text{Kg/cm}^2$ en la que se utilizaron dosificaciones mostradas en la Tabla 14, para ello se realizaron ensayos de granulometría tanto para áridos finos y gruesos obtenidos de 3 canteras: Córdova, Sencca y Vicho, con la finalidad de seleccionar el mejor agregado para nuestro diseño.

Tabla 14. Adiciones a emplear.

DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN
Bloque patrón = (D1)	D1: 0.00% = (0.00% FN + 0.00% MC)
Bloque patrón + (D2)	D2: 1.70% = (0.20% FN + 1.50% MC)
Bloque patrón + (D3)	D3: 3.10% = (0.60% FN + 2.50% MC)
Bloque patrón + (D4)	D4: 4.50% = (1.00% FN + 3.50% MC)

FN: Fibra de Notex
MC: Mucílago de Chía

Fuente: Creación Propia

1. Análisis Granulométrico de los agregados (NTP 400.037 NTP 400.012, MTC E-204)



Figura 20. Granulometría de AF y AG de canteras: Córdova, Sencca, Vicho.
Fuente: Elaboración Propia

1.1 Estudio granulométrico – Cantera Córdova

1.1.1 Análisis granulométrico de AF (NTP 400.037, MTC E-204)

Tabla 15. Análisis granulométrico de AF - Cantera Córdova.

MALLA (in)	ABERTURA (mm)	PESO RET. C/MALLA (gr)	%RETENIDO C/MALLA	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	HUSO #7 % QUE PASA	
3/8"	9.525	0	0.00	0.00	100.00	100	100
Nº4	4.750	230	11.48	11.48	88.52	95	100
Nº8	2.360	123	6.14	17.62	82.38	80	100
Nº16	1.180	325	16.23	33.85	66.15	50	85
Nº30	0.600	423	21.12	54.97	45.03	25	60
Nº50	0.355	248	12.38	67.35	32.65	5	30
Nº100	0.150	300	14.98	82.33	17.67	0	10
FONDO		354	17.67	100.00	0.00	MF	2.68
TOTAL		2003	100.0	267.60		TMN	Nº4

Fuente: Creación Propia

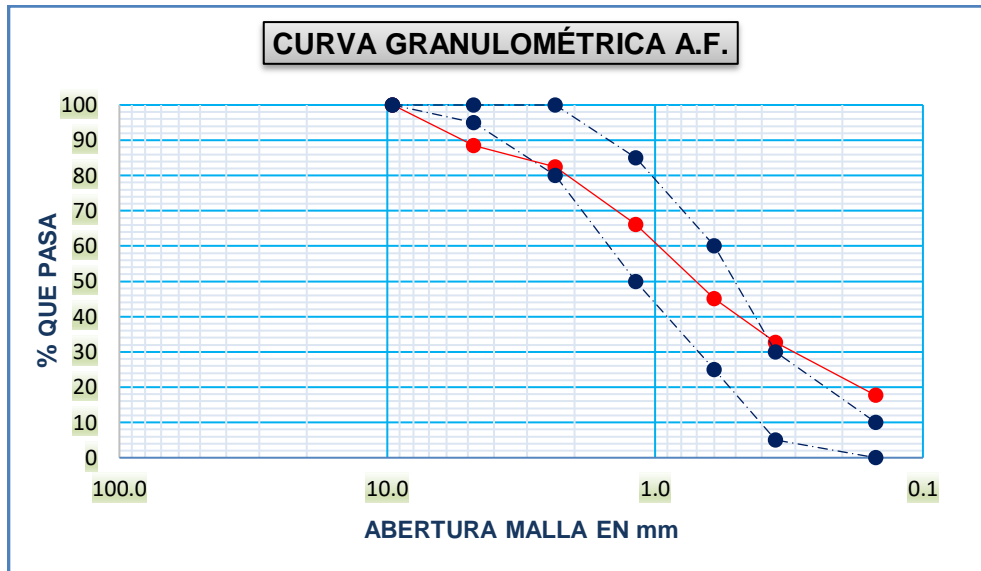


Figura 21. Granulometría AF - Cantera Córdoba.
Fuente: Creación Propia

Interpretación: La Tabla 15 y Fig. 21 verifica que el AF de la cantera Córdoba tiene $MF = 2.68$ estando en lo permitido dentro del rango $2.3 < MF < 3.1$ señalados en la norma E.070, el TMN = N°4, pero se concluye que el material no es de buena calidad porque el tamiz Nro. 4, 50 y 100 están fuera de los parámetros granulométricos para el huso #7 determinados en la NTP400.037.

1.1.2 Análisis granulométrico del AG (NTP 400.012, MTC E-204)

Tabla 16. Cuadro granulométrico de AG - Cantera Córdoba.

MALLA (in)	ABERTURA (mm)	PESO RET. C/MALLA (gr)	%RETENIDO C/MALLA	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	HUSO #7 % QUE PASA	
3/4"	19.050	0	0.00	0.00	100.0	100	100
1/2"	12.700	65	4.25	4.2	95.8	90	100
3/8"	9.525	235	15.36	19.6	80.4	40	70
N°4	4.750	632	41.31	60.9	39.1	0	15
N°8	2.360	498	32.55	93.5	6.5	0	5
FONDO		100	6.54	100.0	0.0	0	0.0
TOTAL		1530		178.2		MF	1.79
						TMN	1/2"

Fuente: Elaboración Propia

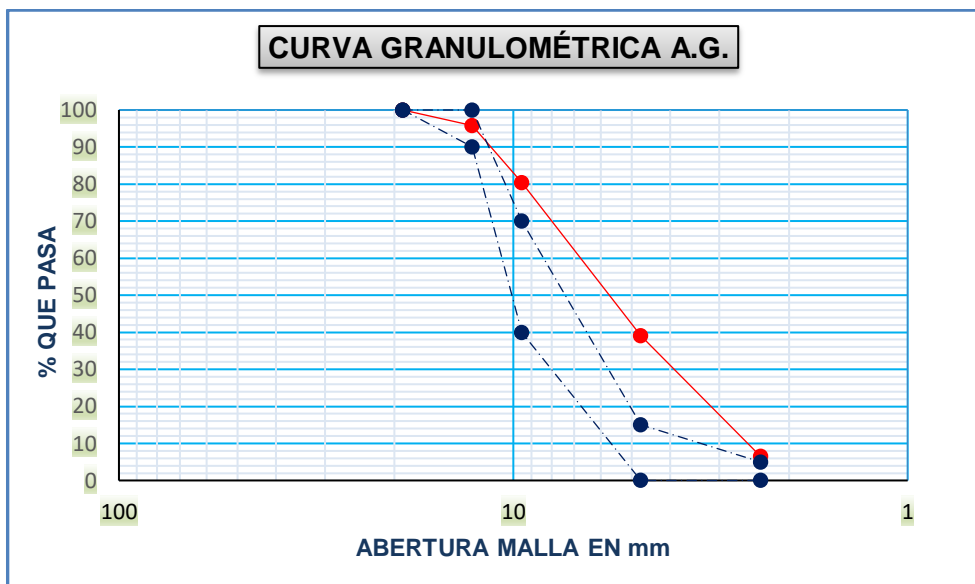


Figura 22. Granulometría AG - Cantera Córdoba.
Fuente: Creación Propia

Interpretación: La Tabla 16 y Fig. 22 verifica que el AG de la cantera Córdoba que tiene MF = 1.79 estando fuera del rango $2.3 < MF < 3.1$ señalados en la norma E.070, el TMN = 1/2", se concluye que el material no es de buena calidad porque el tamiz 3/8", 4 y 8 están fuera de los parámetros granulométricos para el huso #7 determinados en la NTP400.037.

1.2.1 Análisis granulométrico de AF (NTP 400.037, MTC E-204)

Tabla 17. Cuadro granulométrico de AF - Cantera Sencca.

MALLA (in)	ABERTURA (mm)	PESO RET. C/MALLA (gr)	%RETENIDO C/MALLA	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	NTP 400.037 % QUE PASA	
3/8"	9.525	0	0.00	0.00	100.00	100	100
Nº4	4.750	197	5.71	5.71	94.29	95	100
Nº8	2.360	123	3.56	9.27	90.73	80	100
Nº16	1.180	325	9.41	18.68	81.32	50	85
Nº30	0.600	1200	34.76	53.45	46.55	25	60
Nº50	0.355	845	24.48	77.93	22.07	5	30
Nº100	0.150	327	9.47	87.40	12.60	0	10
FONDO		435	12.60	100.00	0.00	MF	2.52
TOTAL		3452	100.0	252.40		TMN	Nº4

Fuente: Creación Propia

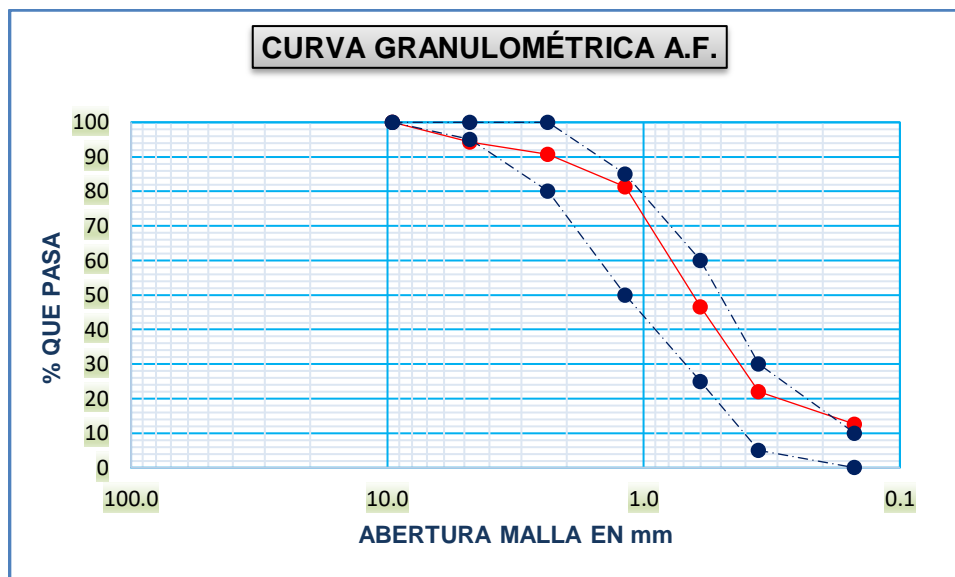


Figura 23. Granulometría AF - Cantera Sencca.
Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: La Tabla 17 y Fig. 23 verifica que el AF de la cantera Sencca tiene MF = 2.52 estando en lo permitido dentro del rango $2.3 < MF < 3.1$ señalados en la norma E.070, el TMN = N°4, pero se concluye que el material no es de buena calidad porque tamiz el Nro. 4 y 100 están fuera de los parámetros granulométricos para el huso #7 determinados en la NTP400.037.

1.2.2 Análisis granulométrico del AG (NTP 400.012, MTC E-204)

Tabla 18. Cuadro granulométrico de AG - Cantera Sencca.

MALLA (in)	ABERTURA (mm)	PESO RET. C/MALLA (gr)	%RETENIDO C/MALLA	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	HUSO #7 % QUE PASA	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.0	100	100
1/2"	12.700	120.00	8.00	8.0	92.0	90	100
3/8"	9.525	130.00	8.67	16.7	83.3	40	70
N°4	4.750	532.00	35.47	52.1	47.9	0	15
N°8	2.360	398.00	26.53	78.7	21.3	0	5
FONDO		320.00	21.33	100.0	0.0	0	0.0
TOTAL		1500		155.5		MF	1.56
						TMN	1/2"

Fuente: Elaboración Propia

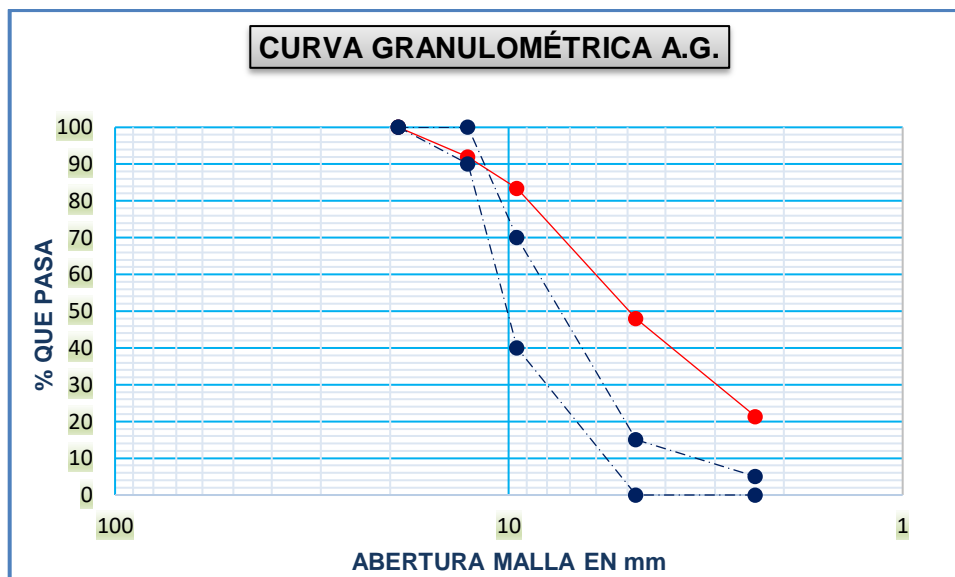


Figura 24. Granulometría AG - Cantera Sencca.
Fuente: Creación Propia

Interpretación: La Tabla 18 y Fig. 24 verifica que el AG de la cantera Sencca tiene MF = 1.56 estando fuera del rango $2.3 < MF < 3.1$ señalados en la norma E., el TMN = 1/2", se concluye que el material no es de buena calidad porque el tamiz de 3/8", 4 y 8 están fuera de los parámetros granulométricos para el huso #7 determinados en la NTP400.037.

1.3 Estudio granulométrico – Cantera Vicho.

1.3.1 Análisis granulométrico de AF (NTP 400.037, MTC E-204)

Tabla 19. Cuadro granulométrico de AF - Cantera Vicho.

MALLA (in)	ABERTURA (mm)	PESO RET. C/MALLA (gr)	%RETENIDO C/MALLA	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	NTP 400.037 % QUE PASA	
3/8"	9.525	0	0.00	0.00	100.00	100	100
Nº4	4.750	0	0.00	0.00	100.00	95	100
Nº8	2.360	145	6.29	6.29	93.71	80	100
Nº16	1.180	662	28.72	35.01	64.99	50	85
Nº30	0.600	888	38.52	73.54	26.46	25	60
Nº50	0.355	430	18.66	92.19	7.81	5	30
Nº100	0.150	130	5.64	97.83	2.17	0	10
FONDO		50	2.17	100.00	0.00	MF	3.05
TOTAL		2305	100.0	304.90		TMN	Nº8

Fuente: Elaboración Propia

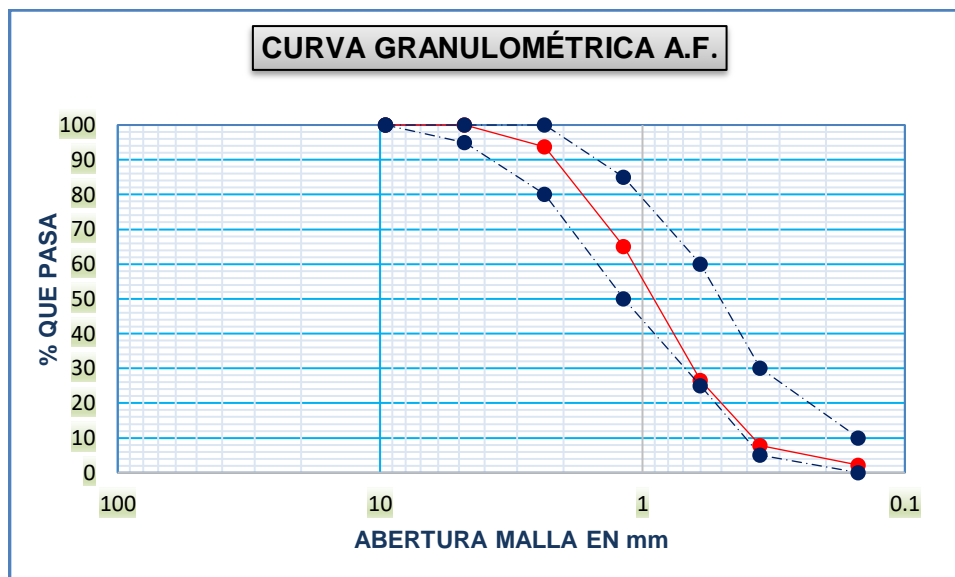


Figura 25. Granulometría AF - Cantera Vicho.
Fuente: Creación Propia

Interpretación: La Tabla 19 y Fig. 25 verifica que el AF de la cantera Vicho tiene MF = 3.05 estando en lo permitido dentro del rango $2.3 < MF < 3.1$ señalados en la norma E.070, el TMN = N°8, se concluye que el material es de buena calidad por encontrarse dentro de los parámetros granulométricos para el huso #7 determinados en la NTP400.037.

1.3.2 Análisis granulométrico del AG (NTP 400.012, MTC E-204)

Tabla 20. Cuadro granulométrico de AG - Cantera Vicho.

MALLA (in)	ABERTURA (mm)	PESO RET. C/MALLA (gr)	%RETENIDO C/MALLA	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	HUSO #7 % QUE PASA	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.0	100	100
1/2"	12.700	100.00	6.93	6.9	93.1	90	100
3/8"	9.525	500.00	34.65	41.6	58.4	40	70
N°4	4.750	643.00	44.56	86.1	13.9	0	15
N°8	2.360	150.00	10.40	96.5	3.5	0	5
FONDO		50.00	3.47	100.0	0.0	0	0.0
TOTAL		1443		231.1		MF	2.31
						TMN	1/2"

Fuente: Elaboración Propia

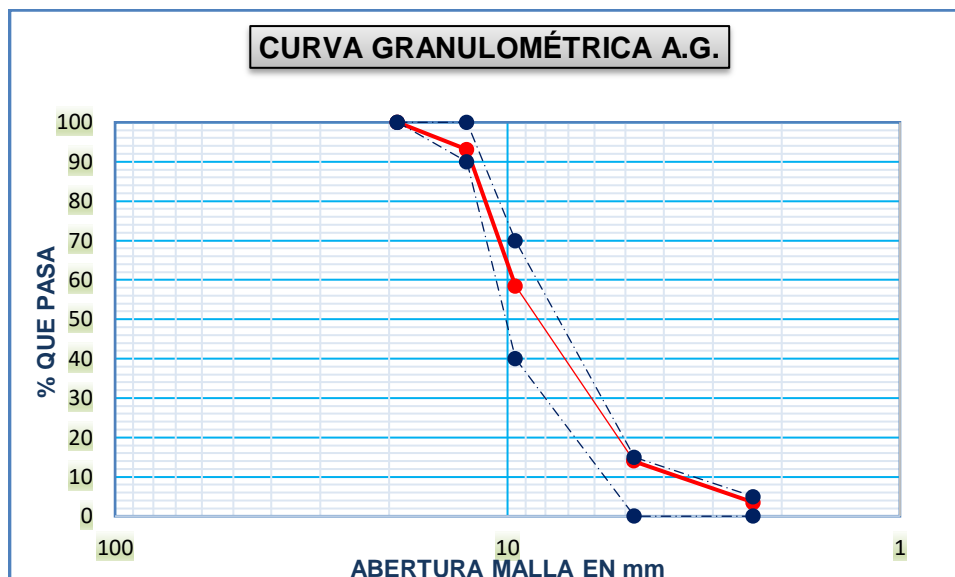


Figura 26. Granulometría AG - Cantera Vicho.
Fuente: Creación Propia

Interpretación: De la Tabla 20 y Fig. 26 se verifica que el AG de la cantera Vicho tiene $MF = 2.31$ estando en lo permitido dentro del rango $2.3 < MF < 3.1$ señalados en la norma, el $TMN = 1/2"$, se concluye que el material es de buena calidad por encontrarse dentro de los parámetros granulométricos para el huso #7 determinados en la NTP400.037.

2. Peso unitario suelto y compactado de los agregados.

2.1 PUS y PUC – Cantera Córdova

2.1.1 PUS y PUC del agregado fino (MTC E-203)

Tabla 21. PUS y PUC del AF – Cantera Córdova.

Ítem	Agregados	Peso Recipiente (gr)	Volumen recipiente (cm ³)	Peso Agreg. Suelto + recip. (gr)	Peso Agreg. Compacto + recip. (gr)	P.U. Suelto (gr/cm ³)	P.U. Compacto (gr/cm ³)
1	A.F. angular	2471	2850	7423.0	7804.0	1.74	1.87

Fuente: Creación Propia

Interpretación: De la Tabla 21 el PUS y PUC del árido fino presentan valores del 1.74gr/cm^3 y 1.87gr/cm^3 correspondientemente.

2.1.2 PUS y PUC del agregado grueso (MTC E-203)

Tabla 22. PUS y PUC del AG – Cantera Córdoba.

Ítem	Agregados	Peso Recipiente (gr)	Volumen recipiente (cm ³)	Peso Agreg. Suelto + recip. (gr)	Peso Agreg. Compacto + recip. (gr)	P.U. Suelto (gr/cm ³)	P.U. Compacto (gr/cm ³)
1	A.G.	6085	9300	19478.0	20223.0	1.44	1.52

Fuente: Creación Propia

Interpretación: La Tabla 22 el PUS y PUC del árido grueso presentan valores del 1.44gr/cm³ y 1.52gr/cm³ correspondientemente.

2.2 Peso Unitario Suelto y Compactado – Cantera Sencca.

2.2.1 PUS y PUC del agregado fino (MTC E-203)

Tabla 23. PUS y PUC del AF – Cantera Sencca.

Ítem	Agregados	Peso Recipiente (gr)	Volumen recipiente (cm ³)	Peso Agreg. Suelto + recip. (gr)	Peso Agreg. Compacto + recip. (gr)	P.U. Suelto (gr/cm ³)	P.U. Compacto (gr/cm ³)
1	A.F. angular	2471	2850	7263.0	7705.0	1.68	1.84

Fuente: Creación Propia

Interpretación: La Tabla 23 expone el PUS y PUC del árido fino presentando valores del 1.68 gr/cm³ y 1.84gr/cm³ correspondientemente.

2.2.2 PUS y PUC del agregado grueso (MTC E-203)

Tabla 24. PUS y PUC del AG – Cantera Sencca.

Ítem	Agregados	Peso Recipiente (gr)	Volumen recipiente (cm ³)	Peso Agreg. Suelto + recip. (gr)	Peso Agreg. Compacto + recip. (gr)	P.U. Suelto (gr/cm ³)	P.U. Compacto (gr/cm ³)
1	A.G.	6085	9300	19568.0	20217.0	1.45	1.52

Fuente: Creación Propia

Interpretación: La Tabla 24 expone el PUS y PUC del árido grueso presentando valores del 1.45gr/cm³ y 1.52gr/cm³ correspondientemente.

2.3 Peso Unitario Suelto y Compactado – Cantera Vicho.

2.3.1 PUS y PUC del agregado fino (MTC E-203)

Tabla 25. PUS y PUC del AF – Cantera Vicho.

Ítem	Agregados	Peso Recipiente (gr)	Volumen recipiente (cm3)	Peso Agreg. Suelto + recip. (gr)	Peso Agreg. Compacto + recip. (gr)	P.U. Suelto (gr/cm3)	P.U. Compacto (gr/cm3)
1	A.F. angular	2471	2850	7395.0	7705.0	1.73	1.84

Fuente: Creación Propia

Interpretación: La Tabla 25 el PUS y PUC del árido fino presentan valores del 1.73gr/cm³ y 1.84gr/cm³ respectivamente.

2.3.2 PUS y PUC del agregado grueso (MTC E-203)

Tabla 26. PUS y PUC del AG – Cantera Vicho.

Ítem	Agregados	Peso Recipiente (gr)	Volumen recipiente (cm3)	Peso Agreg. Suelto + recip. (gr)	Peso Agreg. Compacto + recip. (gr)	P.U. Suelto (gr/cm3)	P.U. Compacto (gr/cm3)
1	A.G.	6085	9300	19600.0	20350.0	1.45	1.53

Fuente: Creación Propia

Interpretación: La Tabla 26 el PUS y PUC del árido grueso presentan valores del 1.45gr/cm³ y 1.53gr/cm³ correspondientemente.

3. Densidad relativa de los agregados

3.1 P.E. y Absorción de los agregados – Cantera Córdoba.

3.1.1 P.E. y Absorción del AF. (MTC E 205)

Tabla 27. P.E. y Absorción del AF. – Cantera Córdoba.

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO		
Peso en el aire de la muestra secada al horno (gr).	A	472
Peso del Picnómetro lleno con agua (gr).	B	659
Peso del Picnómetro con la muestra y el agua hasta la marca de calibración (gr).	C	953
Peso de la muestra saturada y superficialmente seca (gr).	S	500
P.E. de la masa.	$P_{em} = \frac{A}{B + S - C}$	2.29
P.E. saturado superficialmente seco.	$P_{eSSS} = \frac{S}{B + S - C}$	2.43

P.E. Aparente.	$Pea = \frac{A}{B + A - C}$	2.65
Absorción.	$Ab(\%) = \frac{S - A}{A} \times 100$	5.93

Fuente: Creación Propia

Interpretación: La Tabla 27 registra para el árido fino su P.E. (masa) = 2.29g/cm³, con una absorción del 5.93%.

3.1.2 P.E. y Absorción. del AG. (MTC E 206)

Tabla 28. P.E. y Absorción. del AG. – Cantera Córdoba.

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO		
Peso de la muestra seca (gr).	A	3455
Peso de la muestra saturada superficialmente seca en el aire (gr).	B	3499
Peso en el agua de la muestra saturada (gr).	C	2162
P.E. Aparente.	$Pea = \frac{A}{A - C}$	2.67
P.E. saturado superficialmente seco.	$PeSSS = \frac{B}{B - C}$	2.62
P.E. de la masa.	$Pem = \frac{A}{B - C}$	2.58
Absorción.	$Ab(\%) = \frac{B - A}{A} \times 100$	1.27

Fuente: Creación Propia

Interpretación: La Tabla 28 registra para el árido grueso su P.E. (masa) = 2.58g/cm³, con una absorción del 1.27%.

3.2 P.E. y Absorción de los agregados – Cantera Sencca.

3.2.1 P.E. y Absorción del AF (MTC E 205)

Tabla 29. P.E y Absorción del AF. – Cantera Sencca.

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO		
Peso en el aire de la muestra secada al horno (gr).	A	478
Peso del Picnómetro lleno con agua (gr).	B	659
Peso del Picnómetro con la muestra y el agua hasta la marca de calibración (gr).	C	958
Peso de la muestra saturada y superficialmente seca (gr).	S	500

P.E. de la masa.	$P_{em} = \frac{A}{B + S - C}$	2.38
P.E. saturado superficialmente seco.	$P_{eSSS} = \frac{S}{B + S - C}$	2.49
P.E. Aparente.	$P_{ea} = \frac{A}{B + A - C}$	2.67
Absorción.	$Abs(\%) = \frac{S - A}{A} \times 100$	4.60

Fuente: Creación Propia

Interpretación: La Tabla 29 registra para el árido fino su P.E. (masa) = 2.38g/cm³, con una absorción del 4.60%.

3.2.2 P.E. y Absorción del AG (MTC E 206)

Tabla 30. P.E. y Absorción del AG – Cantera Sencca.

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO		
Peso de la muestra seca (gr).	A	3447
Peso de la muestra saturada sup. Seca en el aire (gr).	B	3483
Peso en el agua de la muestra saturada (gr).	C	2142
P.E Aparente.	$P_{ea} = \frac{A}{A - C}$	2.64
P.E saturado superficialmente seco.	$P_{eSSS} = \frac{B}{B - C}$	2.60
P.E de la masa.	$P_{em} = \frac{A}{B - C}$	2.57
Absorción.	$Abs(\%) = \frac{B - A}{A} \times 100$	1.04

Fuente: Creación Propia

Interpretación: La Tabla 30 registra para el árido grueso su P.E. (masa) = 2.57g/cm³, con una absorción del 1.04%.

3.3 P.E. y Absorción de los agregados – Cantera Vicho.

3.3.1 P.E. y Absorción del AF (MTC E 205)

Tabla 31. P.E y Absorción del AF – Cantera Vicho.

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO		
Peso en el aire de la muestra secada al horno (gr).	A	480
Peso del Picnómetro lleno con agua (gr).	B	659
Peso del Picnómetro con la muestra y el agua hasta la marca de calibración (gr).	C	962

Peso de la muestra saturada y superficialmente seca (gr).	S	500
P.E de la masa.	$Pem = \frac{A}{B + S - C}$	2.44
P.E saturado superficialmente seco.	$PeSSS = \frac{S}{B + S - C}$	2.54
P.E Aparente.	$Pea = \frac{A}{B + A - C}$	2.71
Absorción.	$Abs(\%) = \frac{S - A}{A} \times 100$	4.17

Fuente: Creación Propia

Interpretación: En la Tabla 31 registra para el árido fino su P.E. (masa) = 2.44g/cm³, con una absorción del 4.17%.

3.3.2 P.E. y Absorción del AG (MTC E 206)

Tabla 32. P.E. y Absorción del AG – Cantera Vicho.

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO		
Peso de la muestra seca (gr).	A	3457
Peso de la muestra saturada superficialmente Seca en el aire (gr).	B	3495
Peso en el agua de la muestra saturada (gr).	C	2157
P.E Aparente.	$Pea = \frac{A}{A - C}$	2.66
P.E saturado superficialmente seco.	$PeSSS = \frac{B}{B - C}$	2.61
P.E de la masa.	$Pem = \frac{A}{B - C}$	2.58
Absorción.	$Abs(\%) = \frac{B - A}{A} \times 100$	1.10

Fuente: Creación Propia

Interpretación: La Tabla 32 registra para el árido grueso su P.E. (masa) = 2.58g/cm³, con una absorción del 1.10%.

Verificado los ensayos realizados de las canteras Córdova, Sencca y Vicho según las normas MTC E 204, NTP 400.037, NTP 400.012 la cantera Vicho cumple con estos requisitos con la cual se realizará nuestro diseño de mezcla para la elaboración de los bloques de hormigón con adición de FN y MC.

4. Diseño de la mezcla $f'c=175Kg/cm^2$ (ACI 211)

De acuerdo a la granulometría realizada en laboratorio, la cantera vicho cumple con las normas: MTC E 204, NTP 400.037, NTP 400.012 tanto para el AF y AG.

Datos:

Cemento: Cemento Portland Tipo I

P.E. 2.8 gr/cm³

f'c = 175kg/cm²

slump: 3"

Pe agua: 1000 kg/cm³

Tabla 33. Parámetros de los agregados – Cantera Vicho.

PARAMETROS	AGREGADOS	
	FINO	GRUESO
PUS (Kg/m3)	1750	1450
PUC (Kg/m3)	1870	1530
PE (Kg/m3)	2540	2610
MF.	3.05	-
TMN (Pulg.)	-	1/2"
% Absorción.	4.17	1.1
% Humedad.	3	3.6

Fuente: Creación Propia

Con estos parámetros de la Tabla 33 realizaremos el diseño de mezcla de acuerdo a la norma ACI 211 para nuestros bloques patrones.

4.1 Calculo de F'cr

Tabla 34. Resistencia a la compresión promedio.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO			
Resistencia especificada a la compresión. Kg/cm ²	Resistencia promedio requerida a la compresión. Kg/cm ²	Resistencia especificada a la compresión. MPa	Resistencia promedio requerida a la compresión. MPa
f'c < 210	f'cr = f'c + 70	f'c < 21	f'cr = f'c + 7.0
210 ≤ f'c ≤ 350	f'cr = f'c + 84	21 ≤ f'c ≤ 35	f'cr = f'c + 8.5
f'c > 350	f'cr = f'c + 98	f'c > 35	f'cr = 1.1f'c + 5

Fuente: Creación Propia

La resistencia será f'c = 175kg/cm², de la Tabla 34 el f'c es menor a 210kg/cm², por consiguiente: f'cr = 175 + 70, resultando: F'cr = 245 Kg/cm².

4.2 obtención del contenido de aire.

Tabla 35. Contenido de aire atrapado.

Tamaño Máximo Nominal	Aire Atrapado
3/8"	3.0%
1/2"	2.5%
3/4"	2.0%
1"	1.5%
1 1/2"	1.0%
2"	0.5%
3"	0.3%
6"	0.2%

Fuente: Elaboración Propia

De la Tabla 33 nuestro TMN del agregado es de 1/2", entonces de la Tabla 35 el aire atrapado corresponde al 2.5%.

4.3 Obtención del contenido de agua.

Tabla 36. Contenido de agua.

Volumen Unitario de Agua								
Agua en 1/m ³ para el Tamaño Máximo Nominal del AG y consistencia indicada								
Asentamiento	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
	Concretos 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	---
	Concretos 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: Creación Propia.

Nuestro TMN de agregado grueso es de 1/2" sin incorporación de aire y con un slump de 3", entonces de acuerdo a la Tabla 36 el contenido de agua será de 216Lt.

4.4 Cálculo de la relación agua cemento a/c.

Tabla 37. Relación agua cemento.

RELACIÓN AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA		
f'cr (28 días) kg/cm ²	Relación agua cemento de diseño por peso	
	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
210	0.68	0.59
250	0.62	0.53
280	0.57	0.48
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	---
420	0.41	---
450	0.38	---

Fuente: Elaboración Propia.

De la Tabla 37 el f'cr = 245Kg/cm², se halla entre los f'cr=210kg/cm² y f'cr=250kg/cm², para ello se tiene:

210	0.68
245	x
250	0.62

De aquí interpolando $\frac{x-0.68}{245-210} = \frac{0.62-0.68}{250-210}$; la relación agua/cemento es: a/c = 0.6275

4.5 Obtención del contenido de cemento.

$$\text{Cemento} = \frac{\text{agua}}{\text{relación agua cemento}} = \frac{216}{0.6275} = 344.22 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{Por consiguiente: Factor cemento} = \frac{344.22}{42.5} = 8.10 \text{ Bls.}$$

4.6 Obtención del peso del AG.

Tabla 38. Contenido del AG.

PESO DEL AGREGADO GRUESO POR UNIDAD DE VOLUMEN DEL CONCRETO					
TMN A.G. (pulg)	TMN A.G. (mm)	Volumen de AG, seco y compactado por unidad de volumen del concreto para diversos módulos de fineza del fino.			
		2.40	2.60	2.80	3.00
3/8"	9.5	0.5	0.48	0.46	0.44
1/2"	12.5	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	19	0.66	0.64	0.62	0.6
1"	25	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	37.5	0.76	0.74	0.72	0.7
2"	50	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	75	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	150	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: Creación Propia

De la Tabla 38 el P.U.(Compacto) = 1530 Kg/m³, Peso AG = 0.61 x 1530 = 933.3 Kg.

4.7 Obtención de volúmenes absolutos.

$$\text{Cemento: } \frac{\text{Contenido cemento}}{P.E. \text{ cemento}} = \frac{344.22}{2800} = 0.123 \text{ m}^3$$

$$\text{Agua: } \frac{\text{Contenido de agua}}{P.E. \text{ agua}} = \frac{216}{1000} = 0.216 \text{ m}^3$$

$$\text{Aire: } 2.5\% = 0.025 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. A.G.:} = \frac{PUC \times \text{Vol. AG}}{P.E.} = \frac{1530 \times 0.61}{2610} = 0.357 \text{ m}^3$$

Resumiendo, se tiene:

$$\text{Cemento} = 0.12 \text{ m}^3$$

$$\text{H}_2\text{O} = 0.22 \text{ m}^3$$

$$\text{Aire} = 0.03 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. AG} = 0.36 \text{ m}^3$$

$$\Sigma \text{ Vol. abs conocidos} = 0.12 + 0.22 + 0.03 + 0.36$$

$$\Sigma \text{ Vol. abs conocidos} = 0.73 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. A.F.:} = 1 \text{ m}^3 - \text{Vol. cemento} - \text{Vol. agua} - \text{Vol. aire} - V_{AG}$$

$$\text{Vol. A.F.} = 1 - 0.123 - 0.216 - 0.025 - 0.357 = 0.278\text{m}^3$$

$$\text{Vol. AF} = 0.278 \text{ m}^3$$

4.8 Calculo del peso A.F.

$$\text{Vol. abs. de A.F.} = 1 - 0.73 = 0.278 \text{ m}^3$$

$$\text{Peso A.F. seco} = \text{Vol. abs AF} \times \text{P.E} = 0.278 \times 2540$$

$$\text{Peso A.F. seco} = 707.33 \text{ Kg.}$$

4.9 Presentación del diseño en estado seco.

Tabla 39. Presentación del diseño en estado seco.

PRESENTACIÓN DEL DISEÑO EN ESTADO SECO	
Cemento	344.22 Kg.
A.F.	707.33 Kg.
A.G.	933.30 Kg.
H ₂ O	216 Lt.

Fuente: Creación Propia.

4.10 Corrección por humedad de agregados

La humedad natural para árido grueso será:

$$\text{AF.} = \frac{707.33 \times 3}{100} = 21.22, \text{ por consiguiente: AF.} = 707.33 + 21.22 = 728.55\text{kg.}$$

Para agregado grueso será:

$$\text{AG.} = \frac{933.30 \times 3.6}{100} = 33.60, \text{ entonces peso AG.} = 933.30 + 33.60 = 966.90\text{kg.}$$

Tabla 40. Peso de los agregados en condición de humedad natural.

Material	Peso por m3 (kg)	% humedad	Peso por m3 húmedo (kg)
AF	707.33	3	728.55
AG	933.30	3.6	966.90

Fuente: Creación Propia.

Tabla 41. Corrección de los agregados por humedad.

Material	% absorción	% humedad	% humedad - % absorción
AF	4.17	3	-1.17
AG	1.1	3.6	2.5

Fuente: Creación Propia.

4.11 Aporte de agua a la mezcla

Se tiene:

$$A.F.: 707.33 \times (-0.012) = -8.52 \text{ Lt.}$$

$$A.G.: 933.30 \times (+0.025) = 24.17 \text{ Lt.}$$

$$\text{Total: } 24.17 - 8.52 = 15.65 \text{ Lt.}$$

4.12 Calculo de agua efectiva

H₂O = contenido de agua - total

$$H_2O = 216 - 15.65$$

$$H_2O = 200.35 \text{ Lt.}$$

4.13 Proporción del diseño en Peso.

Tabla 42. Parámetros para el diseño del bloque patrón por m³.

Elementos	Bloque Patrón
Cemento Portland Tipo I	344.2 (Kg/m ³)
Árido Fino	728.6 (Kg/m ³)
Árido Grueso	966.9 (Kg/m ³)
Agua	200.35 (Lt/m ³)

Fuente: Creación Propia.

La Tabla 43 presenta nuestro diseño con las adiciones tomadas en función del peso del cemento

Tabla 43. Adiciones de fibra de notex y mucílago de chíá.

FIBRA DE NOTEX	MUCÍLAGO DE CHÍA
D1: Espécimen patrón	D1: Espécimen patrón
D2: $\frac{344.2 \times 0.20}{100} = 0.69 \text{ kg/m}^3$	D2: $\frac{344.2 \times 1.50}{100} = 5.16 \text{ kg/m}^3$

D3: $\frac{344.2 \times 0.60}{100} = 2.07 \text{ kg/m}^3$	D3: $\frac{344.2 \times 2.50}{100} = 8.61 \text{ kg/m}^3$
D4: $\frac{344.2 \times 1.00}{100} = 3.44 \text{ kg/m}^3$	D4: $\frac{344.2 \times 3.50}{100} = 12.05 \text{ kg/m}^3$

Fuente: Creación Propia.

Tabla 44. *Parámetros para el diseño con fibra de notex y mucílago de chíá.*

Elementos	D1 = 0.00%	D2 = 1.70%	D3 = 3.10%	D4 = 4.50%
	(D1: 0.00% FN + 0.00% MC)	(D2: 0.20% FN + 1.50% MC)	(D3: 0.60% FN + 2.50% MC)	(D4: 1.00% FN + 3.50% MC)
Cemento Portland Tipo (Kg/m ³)	344.2	344.2	344.2	344.2
Árido Fino (Kg/m ³)	728.6	728.6	728.6	728.6
Árido Grueso (Kg/m ³)	966.9	966.9	966.9	966.9
Agua (Lt/m ³)	200.35	200.35	200.35	200.35
Fibra de Notex (FN) (Kg/m ³)	0.00	0.69	2.07	3.44
Mucílago de Chíá (MC) (Kg/m ³)	0.00	5.16	8.61	12.05

Fuente: Elaboración Propia.

OE 1: Determinar cómo influye la adición de fibra de notex y el mucílago de chíá en las propiedades físicas en bloques de concreto, Cusco – 2023.

Se procede a realizar los siguientes ensayos:

Variación dimensional - NTP 399.613 y NTP 399.604

Define la altura de las hiladas, el ensayo permite establecer el espesor de las juntas de mampostería, se requiere una regla regulada al milímetro preferiblemente de 300 mm de largo de acero, nuestros especímenes serán 10 bloques secos, el largo, ancho y alto del espécimen serán medidos con una exactitud de 1 mm, la medida será el promedio de las 4 medidas (mm) de los puntos medios de los cantos finales de cada cara, por cada arista se estima el valor promedio de toda muestra (Dp), la variación dimensional es V(%): $V(\%) = 100(D_e - D_p) / D_e$, siendo D_e: longitud detallada por el fabricante.



Figura 27. Ensayo VD en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.
Fuente: Elaboración Propia

Variación dimensional muestra patrón al 0.00% (D1= 0.00% FN + 0.00% MC).

Tabla 45. VD del largo, ancho, altura - muestra patrón (D1 = 0.00%)

ITEM	DOSF.	L = 400mm					A = 200mm					H = 200mm							
		LARGO (mm)					ANCHO (mm)					ALTURA (mm)							
		L1	L2	L3	L4	LP	A1	A2	A3	A4	AP	H1	H2	H3	H4	HP			
1	D1	400.00	400.00	399.00	399.00	399.50	199.00	199.00	198.00	198.00	198.50	201.00	200.00	202.00	201.00	201.00			
2	D1	399.00	399.00	400.00	399.00	399.25	200.00	198.00	198.00	199.00	198.75	202.00	200.00	202.00	201.00	201.25			
3	D1	400.00	400.00	399.00	400.00	399.75	199.00	199.00	200.00	198.00	199.00	201.00	200.00	201.00	201.00	200.75			
4	D1	400.00	400.00	399.00	400.00	399.75	199.00	199.00	199.00	200.00	199.25	201.00	200.00	201.00	200.00	200.50			
5	D1	399.00	400.00	399.00	399.00	399.25	200.00	199.00	200.00	199.00	199.50	201.00	200.00	201.00	200.00	200.50			
6	D1	400.00	399.00	400.00	399.00	399.50	200.00	199.00	199.00	200.00	199.50	200.00	201.00	201.00	201.00	200.75			
7	D1	400.00	400.00	400.00	399.00	399.75	199.00	199.00	200.00	199.00	199.25	202.00	201.00	201.00	200.00	201.00			
8	D1	400.00	400.00	400.00	399.00	399.75	199.00	199.00	199.00	200.00	199.25	201.00	200.00	201.00	202.00	201.00			
9	D1	400.00	400.00	399.00	400.00	399.75	200.00	199.00	199.00	199.00	199.25	201.00	202.00	201.00	200.00	201.00			
10	D1	400.00	399.00	400.00	399.00	399.50	199.00	200.00	200.00	199.00	199.50	200.00	200.00	201.00	200.00	200.25			
PROM.							399.58						199.18						200.80
VD (%)							0.11						0.41						0.40

Fuente: Creación Propia

Interpretación: La Tabla 45 presenta la VD en porcentajes del espécimen patrón en bloques de hormigón obtenidos en 10 muestras, como promedio se obtienen en largo = 0.11%, ancho = 0.41%, altura = 0.40%, cumpliendo con la norma del RNE E.070 donde la $VD_{m\acute{a}x}$ para bloques de hormigón (P) con más de 150mm de longitud debe ser $\pm 2\%$.

Variación dimensional de muestra patrón con adición del 1.70% (D2= 0.20% FN+ 1.50% MC).

Tabla 46. VD del largo, ancho, altura - muestra patrón + (D2 = 1.70%)

ITEM	DOSIF.	LARGO = 400mm					ANCHO = 200mm					ALTURA = 200mm						
		LARGO (mm)					ANCHO (mm)					ALTURA (mm)						
		L1	L2	L3	L4	LP	A1	A2	A3	A4	AP	H1	H2	H3	H4	HP		
1	D2	398.00	399.00	398.00	399.00	398.50	197.00	198.00	198.00	198.00	197.75	202.00	200.00	202.00	199.00	200.75		
2	D2	400.00	399.00	400.00	400.00	399.75	199.00	199.00	200.00	200.00	199.50	202.00	202.00	203.00	201.00	202.00		
3	D2	400.00	400.00	399.00	400.00	399.75	199.00	200.00	200.00	199.00	199.50	201.00	200.00	201.00	200.00	200.50		
4	D2	399.00	400.00	399.00	400.00	399.50	198.00	199.00	199.00	200.00	199.00	201.00	201.00	202.00	200.00	201.00		
5	D2	399.00	399.00	400.00	399.00	399.25	199.00	200.00	200.00	199.00	199.50	202.00	201.00	202.00	201.00	201.50		
6	D2	398.00	399.00	398.00	399.00	398.50	200.00	199.00	200.00	199.00	199.50	201.00	200.00	202.00	200.00	200.75		
7	D2	399.00	399.00	399.00	399.00	399.00	199.00	200.00	199.00	200.00	199.50	201.00	201.00	200.00	201.00	200.75		
8	D2	399.00	400.00	399.00	400.00	399.50	198.00	199.00	200.00	199.00	199.00	200.00	201.00	200.00	199.00	200.00		
9	D2	400.00	399.00	398.00	399.00	399.00	200.00	199.00	200.00	199.00	199.50	202.00	201.00	201.00	200.00	201.00		
10	D2	400.00	399.00	399.00	400.00	399.50	199.00	200.00	199.00	199.00	199.25	201.00	200.00	201.00	201.00	200.75		
PROM.							399.23						199.20					
VD (%)							0.19						0.40					

Fuente: Creación Propia

Interpretación: La Tabla 46 presenta los porcentajes de variación dimensional con D2= 1.70%, (D2= 0.20% FN + 1.50% MC), obtenidos en 10 muestras, como promedio se obtienen en largo = 0.19%, ancho = 0.40%, altura = 0.45%, cumpliendo con la norma del RNE E.070 donde la VD_{máx} para bloques de hormigón (P) con más de 150mm de longitud debe ser ±2%.

Variación dimensional de muestra patrón con adición del 3.10% (D3= 0.60% FN+ 2.50% MC).

Tabla 47. VD del largo, ancho, altura - muestra patrón + (D3 = 3.10%)

ITEM	DOSIF.	LARGO = 400mm					ANCHO = 200mm					ALTURA = 200mm				
		LARGO (mm)					ANCHO (mm)					ALTURA (mm)				
		L1	L2	L3	L4	LP	A1	A2	A3	A4	AP	H1	H2	H3	H4	HP
1	D3	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	198.00	200.00	199.00	199.00	199.00	201.00	201.00	202.00	201.00	201.25
2	D3	400.00	399.00	400.00	400.00	399.75	200.00	198.00	199.00	199.00	199.00	202.00	202.00	202.00	203.00	202.25
3	D3	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	199.00	200.00	200.00	200.00	199.75	201.00	200.00	200.00	200.00	200.25
4	D3	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	199.00	200.00	199.00	200.00	199.50	201.00	200.00	201.00	200.00	200.50
5	D3	399.00	400.00	400.00	399.00	399.50	200.00	199.00	200.00	199.00	199.50	201.00	200.00	201.00	200.00	200.50

6	D3	400.00	399.00	400.00	399.00	399.50	199.00	200.00	199.00	200.00	199.50	202.00	201.00	201.00	201.00	201.25	
7	D3	400.00	399.00	400.00	400.00	399.75	199.00	199.00	200.00	200.00	199.50	201.00	201.00	201.00	201.00	201.00	
8	D3	399.00	399.00	400.00	400.00	399.50	199.00	199.00	198.00	200.00	199.00	201.00	200.00	201.00	200.00	200.50	
9	D3	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	200.00	199.00	199.00	199.00	199.25	202.00	201.00	201.00	201.00	201.25	
10	D3	400.00	399.00	400.00	400.00	399.75	199.00	199.00	200.00	199.00	199.25	201.00	200.00	201.00	201.00	200.75	
PROM.						399.78						199.33					200.95
VD (%)						0.06						0.34					0.47

Fuente: Creación Propia.

Interpretación: La Tabla 47 presenta los porcentajes de variación dimensional con D3= 3.10%, (D3= 0.60% FN + 2.50% MC), obtenidos en 10 muestras, como promedio se obtienen en largo = 0.06%, ancho = 0.34%, altura = 0.47%, cumpliendo con la norma del RNE E.070 donde la $VD_{m\acute{a}x}$ para bloques de hormigón (P) con más de 150mm de longitud debe ser $\pm 2\%$.

Variación dimensional de muestra patrón con adición del 4.50% (D4= 1.00% FN+ 3.50% MC).

Tabla 48. VD del largo, ancho, altura - muestra patrón + (D4 = 4.50%)

ITEM	DOSIF.	LARGO = 400mm					ANCHO = 200mm					ALTURA =200mm					
		LARGO (mm)					ANCHO (mm)					ALTURA (mm)					
		L1	L2	L3	L4	LP	A1	A2	A3	A4	AP	H1	H2	H3	H4	HP	
1	D4	401.00	400.00	401.00	400.00	400.50	200.00	198.00	198.00	199.00	198.75	200.00	200.00	201.00	199.00	200.00	
2	D4	400.00	399.00	400.00	400.00	399.75	197.00	198.00	198.00	198.00	197.75	200.00	201.00	200.00	199.00	200.00	
3	D4	400.00	400.00	399.00	400.00	399.75	199.00	200.00	200.00	200.00	199.75	201.00	200.00	200.00	200.00	200.25	
4	D4	400.00	400.00	399.00	400.00	399.75	199.00	198.00	199.00	200.00	199.00	201.00	201.00	201.00	200.00	200.75	
5	D4	400.00	399.00	399.00	399.00	399.25	200.00	199.00	200.00	199.00	199.50	200.00	200.00	201.00	199.00	200.00	
6	D4	399.00	400.00	399.00	399.00	399.25	198.00	200.00	199.00	200.00	199.25	201.00	200.00	200.00	201.00	200.50	
7	D4	400.00	399.00	399.00	400.00	399.50	199.00	199.00	200.00	199.00	199.25	200.00	201.00	200.00	199.00	200.00	
8	D4	399.00	400.00	400.00	399.00	399.50	198.00	199.00	200.00	199.00	199.00	201.00	200.00	200.00	199.00	200.00	
9	D4	400.00	399.00	399.00	400.00	399.50	199.00	200.00	199.00	198.00	199.00	201.00	201.00	200.00	200.00	200.50	
10	D4	400.00	399.00	400.00	399.00	399.50	199.00	198.00	200.00	199.00	199.00	200.00	200.00	201.00	199.00	200.00	
PROM.						399.63						199.03					200.20
VD (%)						0.09						0.49					0.10

Fuente: Creación Propia.

Interpretación: La Tabla 48 presenta los porcentajes de variación dimensional con D4= 4.50%, (D4= 1.00% FN + 3.50% MC), obtenidos en 10 muestras, como promedio se obtienen en largo = 0.09%, ancho = 0.49%, altura = 0.10%,

cumpliendo con la norma del RNE E.070 donde la $VD_{m\acute{a}x}$ para bloques de hormigón (P) con más de 150mm de longitud debe ser $\pm 2\%$.

Tabla 49. Resumen VD de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES (mm)	D1 = 0.00% D1: 0.00% FN + 0.00% MC	D2 = 1.70% D2: 0.20% FN + 1.50% MC	D3 = 3.10% D3: 0.60% FN + 2.50% MC	D4 = 4.50% D4: 1.00% FN + 3.50% MC
LARGO	400	0.11	0.19	0.06	0.09
ANCHO	200	0.41	0.40	0.34	0.49
ALTO	200	0.40	0.45	0.47	0.10
Cumple Norma E.070 (VD = $\pm 2\%$)		Si	Si	Si	Si

Fuente: Elaboración Propia.

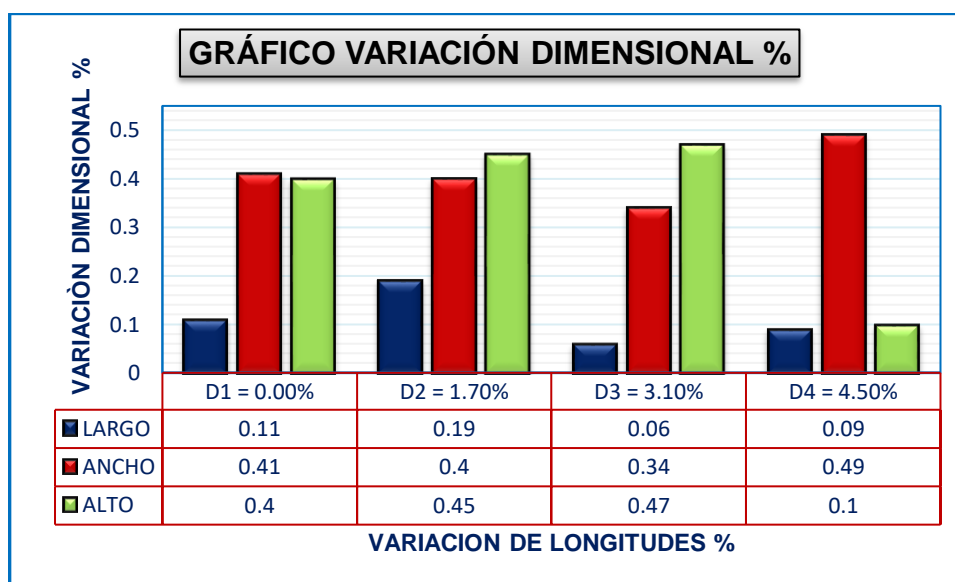


Figura 28. Gráfico VD de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.

Fuente: Creación Propia.

Interpretación: La Tabla 49 y Fig. 28 esquematiza los porcentajes de variación en bloques de hormigón con adición de FN y MC con D1=0.0%(0.00% FN + 0.00% MC), D2=1.70%(0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10%(0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50%(1.00% FN + 3.50% MC), la muestra patrón fue 0.11%, 0.41%, 0.40% (largo, ancho, alto) y con adiciones al 1.70%, 3.10%, 4.50%, en largo alcanzaron 0.19%, 0.06%, 0.09%, se evidencia un incremento en la dosificación al 1.70% en +72.7% y en 3.10%, 4.50% un decremento en: -45.5%, -18.2%, en el ancho alcanzaron 0.40%, 0.34%, 0.49%, se evidencia un decremento en dosificaciones al 1.70%, 3.10% en: -2.4%, -17.1% y un incremento en dosificación del 4.50% con +19.5%, en alto alcanzaron 0.45%, 0.47%, 0.10%, se evidencia un incremento en

dosificaciones al 1.70%, 3.10% con: +12.5%, +17.5%, y un decremento en dosificación al 4.50% con -75%, finalmente todas la dosificaciones cumplen con las normas NTP399.613, NTP399.604 y de acuerdo al RNE E.070 (2020) se tiene que la $VD_{m\acute{a}x}$ para bloques de hormigón (P) con más de 150mm de longitud es $\pm 2\%$, siendo al 3.10% la dosificación más óptima.

Alabeo – NTP 399.613

Su efecto es parecido a variación dimensional, se necesita de varilla de 60 mm de largo, ancho de 12.5 mm con particiones de 1 mm, se requiere de un área mínimo de 300 x 300 mm en acero o vidrio plano en rango de 0.025 mm, usar 10 especímenes mínimamente, su procedimiento es con una brocha limpiar el polvo impregnado en las caras, en las caras cóncavas se pone la varilla de forma diagonal o longitudinal para medirlas adoptando la zona con mayor desnivel para medir la longitud y anotarla como desviación cóncava del área, cuando la superficie es convexa se pone la muestra con la cara en contacto con la superficie plana utilizando una regla con aproximación de 1 mm de acero para las 4 esquinas desde la superficie plana, luego consignar el valor promedio de las 4 medidas de la muestra como la deformación.



Figura 29. Ensayo alabeo en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.
Fuente: Elaboración Propia.

Alabeo de muestra patrón D1 = 0.00%, (D1= 0.00% FN+ 0.00% MC).

Tabla 50. Alabeo - bloque patrón (D1 = 0.00%)

ITEM	DESCRIPCIÓN D1 = 0.00%	MEDIDA CARA SUPERIOR (mm)			MEDIDA CARA INFERIOR (mm)		
		CONVEXO		CONCAVO	CONVEXO		CONCAVO
		Lado Izq. (M1)	Lado Der. (M1)	Centro (M2)	Lado Izq. (M1)	Lado Der. (M1)	Centro (M2)
1	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	2.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.50
2	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	1.00	1.00	0.00	1.50	1.50	0.00
3	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	1.00	0.50	0.50	1.50	1.00	0.00
4	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
5	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	1.00
6	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
7	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	0.50	0.50	0.00	1.00	1.00	0.00
8	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
9	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
10	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00
PROMEDIO (mm)		0.60	0.45	0.30	0.45	0.45	0.20

Fuente: Creación Propia.

Interpretación: La Tabla 50 detalla los alabeos en bloques de concreto conseguidos en 10 muestras patrón para la determinación de la CC y CV, como promedio se obtiene para la cara superior lado izquierdo y derecho con valores de 0.60mm y 0.45mm y concavidad de 0.30mm en el centro, mientras para la cara inferior del lado izquierdo y derecho fue de 0.45mm y 0.45mm y su concavidad de 0.20mm en el centro, cumpliendo así con la norma del RNE E.070 donde para bloques portantes (P) es 4mm de deformación.

Alabeo de muestra patrón con adición del 1.70% (D2= 0.20% FN+ 1.50% MC).

Tabla 51. Alabeo - bloque patrón + (D2 = 1.70%)

ITEM	DESCRIPCIÓN D2 = 1.70%	MEDIDA CARA SUPERIOR (mm)			MEDIDA CARA INFERIOR (mm)		
		CONVEXO		CONCAVO	CONVEXO		CONCAVO
		Lado Izq. (M1)	Lado Der. (M1)	Centro (M2)	Lado Izq. (M1)	Lado Der. (M1)	Centro (M2)
1	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	1.00	0.50	0.50	0.50	0.00	0.50
2	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	0.50	1.00	0.00	1.50	0.50	0.00
3	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	1.00	0.50	0.50	1.50	1.00	0.00

4	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	1.00	0.50	0.00	1.00	0.50	0.00
5	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	0.00	0.00	0.50	0.50	0.50	0.00
6	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50
7	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00
8	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	1.00	0.50	0.00	0.00	1.00	0.50
9	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	0.50	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00
10	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	1.00	1.00	0.50	0.50	0.00	0.00
PROMEDIO (mm)		0.65	0.55	0.30	0.65	0.55	0.25

Fuente: Creación Propia.

Interpretación: La Tabla 51 detalla los alabeos en bloques de concreto con D2= 1.70%(D2= 0.20% FN + 1.50% MC), obtenidos en 10 muestras, como promedio se obtiene para la cara superior lado izquierdo y derecho con valores de 0.65mm y 0.55mm y concavidad de 0.30mm en el centro, mientras para la cara inferior del lado izquierdo y derecho fue de 0.65mm y 0.55mm y su concavidad de 0.25mm en el centro, cumpliendo así con la norma del RNE E.070 (2020) donde para bloques portantes (P) es 4mm de deformación.

Alabeo de muestra patrón con adición del 3.10% (D3= 0.60% FN+ 2.50% MC).

Tabla 52. Alabeo - bloque patrón + (D3 = 3.10%)

ITEM	DESCRIPCIÓN D3 = 3.10%	MEDIDA CARA SUPERIOR (mm)			MEDIDA CARA INFERIOR (mm)		
		CONVEXO		CONCAVO	CONVEXO		CONCAVO
		Lado Izq. (M1)	Lado Der. (M1)	Centro (M2)	Lado Izq. (M1)	Lado Der. (M1)	Centro (M2)
1	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	1.00	0.50	0.50	1.00	0.00	0.50
2	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	1.00	1.00	0.00	1.50	0.50	1.00
3	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	1.00	0.50	0.50	1.50	1.00	0.50
4	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	0.50	1.00	0.50	1.00	0.00	0.50
5	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	1.00	1.00	0.00	1.50	1.00	1.00
6	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00
7	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	1.00	0.50	0.00	1.50	1.50	0.00
8	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	0.50	1.00	0.50	1.00	0.00	0.50

9	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50
10	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	1.00	0.50	0.50	1.50	1.00	0.00
PROMEDIO (mm)		0.85	0.75	0.45	1.25	0.65	0.45

Fuente: Creación Propia.

Interpretación: La Tabla 52 detalla los alabeos en bloques de concreto con D3 = 3.10%, (D3: 0.60% FN + 2.50% MC), obtenidos en 10 muestras, como promedio se obtiene para la cara superior lado izquierdo y derecho con valores de 0.85mm y 0.75mm y concavidad de 0.45mm en el centro, mientras para la cara inferior del lado izquierdo y derecho fue de 1.25mm y 0.65mm y su concavidad de 0.45mm en el centro, cumpliendo así con la norma del RNE E.070 (2020) donde para bloques portantes (P) es 4mm de deformación.

Alabeo de muestra patrón con adición del 4.50% (D4= 1.00% FN+ 3.50% MC).

Tabla 53. Alabeo - bloque patrón + (D4 = 4.50%)

ITEM	DESCRIPCIÓN D4 = 4.50%	MEDIDA CARA SUPERIOR (mm)			MEDIDA CARA INFERIOR (mm)		
		CONVEXO		CONCAVO	CONVEXO		CONCAVO
		Lado Izq. (M1)	Lado Der. (M1)	Centro (M2)	Lado Izq. (M1)	Lado Der. (M1)	Centro (M2)
1	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	1.00	0.50	0.50	1.00	1.00	0.50
2	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	1.50	1.00	0.50	1.50	0.50	1.00
3	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	1.00	0.50	0.50	1.50	1.00	0.50
4	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	1.50	1.00	0.50	1.00	1.00	0.50
5	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	1.50	1.00	0.50	1.50	0.50	0.50
6	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	1.00	0.50	0.50	1.50	1.00	1.00
7	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	1.00	0.50	0.50	1.50	1.00	1.00
8	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	1.50	1.00	0.50	1.00	1.00	0.00
9	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	1.50	1.50	1.00	1.00	1.50	1.00
10	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	1.00	1.00	0.50	1.50	1.00	0.50
PROMEDIO (mm)		1.25	0.85	0.55	1.30	0.95	0.65

Fuente: Creación Propia.

Interpretación: La Tabla 53 verifica los alabeos en bloques de concreto con D4 = 4.50%, (D4: 1.00% FN + 3.50% MC), obtenidos en 10 muestras, como promedio

se obtiene para la cara superior lado izquierdo y derecho con valores de 1.25mm y 0.85mm y concavidad de 0.55mm en el centro, mientras para la cara inferior del lado izquierdo y derecho fue de 1.30mm y 0.95mm y su concavidad de 0.65mm en el centro, cumpliendo así con la norma del RNE E.070 (2020) donde para bloques portantes (P) es 4mm de deformación.

Tabla 54. Alabeo de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.

Resumen de Alabeo realizado a bloques de hormigón con adición de fibra de notex y mucílago de chía						
Bloques de concreto con adición de FN y MC	Alabeo					
	MEDIDA CARA SUPERIOR (mm)			MEDIDA CARA INFERIOR (mm)		
	Convexo		Cóncavo	Convexo		Cóncavo
	Lado Izq. (M1)	Lado Der. (M1)	Centro (M2)	Lado Izq. (M1)	Lado Der. (M1)	Centro (M2)
D1 = 0.00% (D1: 0.00% FN + 0.00% MC)	0.60	0.45	0.30	0.45	0.45	0.20
D2 = 1.70% (D2: 0.20% FN + 1.50% MC)	0.65	0.55	0.30	0.65	0.55	0.25
D3 = 3.10% (D3: 0.60% FN + 2.50% MC)	0.85	0.75	0.45	1.25	0.65	0.45
D4 = 4.50% (D4: 1.00% FN + 3.50% MC)	1.25	0.85	0.55	1.30	0.95	0.65
Cumple Norma E.070 (Alabeo máx. = 4mm)	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Fuente: Elaboración Propia.

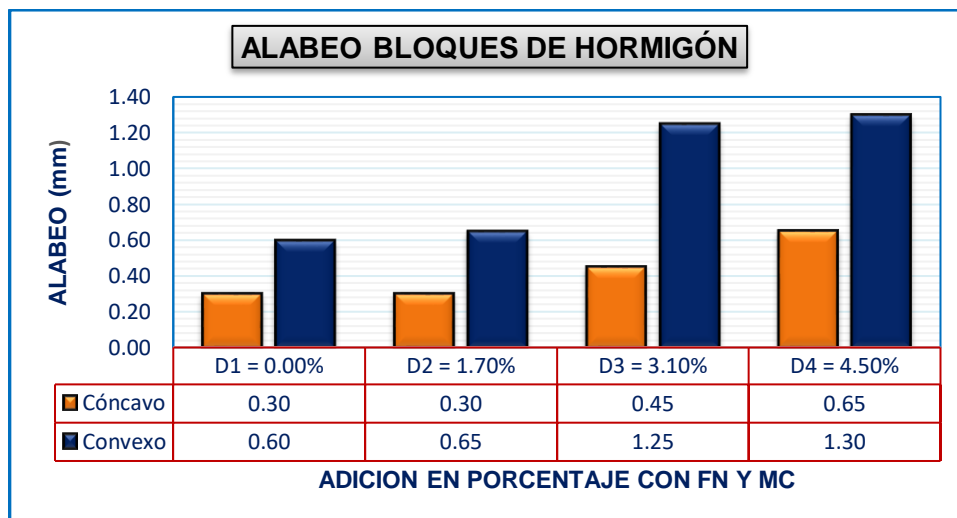


Figura 30. Gráfico alabeo de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.

Fuente: Creación Propia.

Interpretación: La Tabla 54 y Fig. 30 verifica los alabeos de bloques de hormigón con adición de FN y MC con $D1=0.0\%(0.00\% \text{ FN} + 0.00\% \text{ MC})$, $D2=1.70\%(0.20\% \text{ FN} + 1.50\% \text{ MC})$, $D3=3.10\%(0.60\% \text{ FN} + 2.50\% \text{ MC})$ y $D4=4.50\%(1.00\% \text{ FN} + 3.50\% \text{ MC})$, el espécimen patrón en concavidad es de 0.30mm, y con adiciones al 1.70%, 3.10%, 4.50%, alcanzaron en: (0.30, 0.45, 0.65)mm respectivamente, se evidenció un incremento en: +0.0%, +50%, +116.7%, en convexidad el espécimen patrón es de 0.60mm, y con adiciones al 1.70%, 3.10%, 4.50%, alcanzaron (0.65, 1.25, 1.30)mm respectivamente, se evidenció un incremento en: +8.3%, +108.3%, +116.7%, cumpliendo todas la dosificaciones con la norma del RNE E.070 donde para bloques portantes (P) es 4mm de deformación, siendo la $D2 = 1.70\%$ ($D2: 0.20\% \text{ FN} + 1.50\% \text{ MC}$) la dosificación óptima por presentar la menor deformación.

Succión – NTP 399.613 y NTP 399.604

Según la norma se ensayaran 10 bloques enteros, la profundidad del recipiente de agua no será inferior a 25 mm, la longitud y el ancho son tales que el agua no sea inferior a 2000 cm², el fondo del recipiente es plano y su tamaño no es inferior a 200 mm y 150 mm, se emplearan barras no corrosible con un largo de 1.20m a 1.50m con sección rectangular o triangular de 6 mm de grosor, el bloque de concreto se sumergirá en agua a 3 mm +/- 0,25 mm de la base sobre las cuñas por un tiempo de 1 min +/- 1 s, se retira el bloque y se seca la superficie húmeda con una tela húmeda para luego ser pesada con una proximidad de 0.5gr, el secado se realiza en los primeros 10 segundos y se pesara dentro de los 2 minutos siguientes, el peso de la succión de agua del bloque será la diferencia del peso inicial con el final.

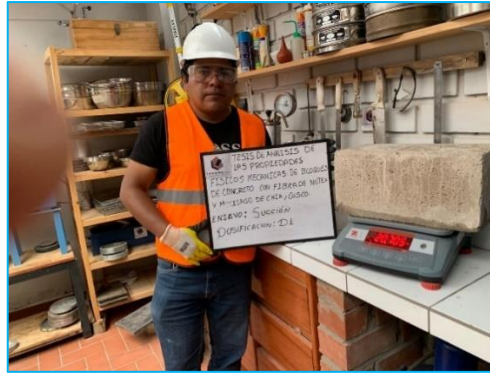


Figura 31. Ensayo succión en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.
Fuente: Elaboración Propia.

Succión de muestra patrón D1 = 0.00%, (D1= 0.00% FN+ 0.00% MC).

Tabla 55. *Succión – bloque patrón (D1 = 0.00%)*

ITEM	DESCRIPCIÓN D1 = 0.00%	Peso Seco Ps (gr)	Peso Mojado Pm (gr)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (cm ²)	Succión (gr/200 cm ² - min)
1	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17980.00	18045.00	399.50	198.50	793.01	16.39
2	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17983.00	18047.00	399.25	198.75	793.51	16.13
3	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17981.00	18044.00	399.75	199.00	795.50	15.84
4	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17980.00	18044.00	399.75	199.25	796.50	16.07
5	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17980.00	18043.00	399.25	199.50	796.50	15.82
6	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17982.00	18046.00	399.50	199.50	797.00	16.06
7	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17980.00	18045.00	399.75	199.25	796.50	16.32
8	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17981.00	18045.00	399.75	199.25	796.50	16.07
9	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17980.00	18044.00	399.75	199.25	796.50	16.07
10	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17983.00	18047.00	399.50	199.50	797.00	16.06
PROMEDIO							16.08

Fuente: Creación Propia.

Interpretación: La Tabla 55 presenta la succión de los bloques de hormigón patrón obtenidos en 10 muestras, como promedio se obtuvo el 16.08 gr/200cm²-min de succión, cumpliendo con la norma del RNE E.070 donde el rango debe comprender entre: 10 < succión (g/200cm²-min) < 20.

Succión de muestra patrón con adición del 1.70% (D2= 0.20% FN+ 1.50% MC).

Tabla 56. Succión – bloque patrón + (D2 = 1.70%)

ITEM	DESCRIPCIÓN D2 = 1.70%	Peso Seco Ps (gr)	Peso Mojado Pm (gr)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (cm ²)	Succión (gr/200 cm ² - min.
1	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17981.00	18043.00	398.50	197.75	788.03	15.74
2	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17982.00	18045.00	399.75	199.50	797.50	15.80
3	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17980.00	18044.00	399.75	199.50	797.50	16.05
4	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17981.00	18042.00	399.50	199.00	795.01	15.35
5	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17982.00	18043.00	399.25	199.50	796.50	15.32
6	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17981.00	18045.00	398.50	199.50	795.01	16.10
7	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17980.00	18042.00	399.00	199.50	796.01	15.58
8	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17981.00	18043.00	399.50	199.00	795.01	15.60
9	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17982.00	18042.00	399.00	199.50	796.01	15.08
10	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17983.00	18046.00	399.50	199.25	796.00	15.83
PROMEDIO							15.64

Fuente: Creación Propia.

Interpretación: La Tabla 56 evidencia la succión con D2 = 1.70%, (D2: 0.20% FN + 1.50% MC), obtenidos en 10 muestras, como promedio se obtuvo el 15.64 gr/200cm²-min de succión, cumpliendo con la norma del RNE E.070 donde el rango debe comprender entre: 10 < succión (g/200cm²-min) < 20.

Succión de muestra patrón con adición del 1.70% (D3= 0.60% FN+ 2.50% MC).

Tabla 57. Succión – bloque patrón + (D3 = 3.10%)

ITEM	DESCRIPCIÓN D3 = 3.10%	Peso Seco Ps (gr)	Peso Mojado Pm (gr)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (cm ²)	Succión (gr/200 cm ² - min.
1	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17983.00	18035.00	400.00	199.00	796.00	13.07
2	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17985.00	18037.00	399.75	199.00	795.50	13.07

3	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17984.00	18037.00	400.00	199.75	799.00	13.27
4	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17982.00	18034.00	400.00	199.50	798.00	13.03
5	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17984.00	18036.00	399.50	199.50	797.00	13.05
6	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17982.00	18034.00	399.50	199.50	797.00	13.05
7	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17985.00	18037.00	399.75	199.50	797.50	13.04
8	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17983.00	18034.00	399.50	199.00	795.01	12.83
9	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17984.00	18036.00	400.00	199.25	797.00	13.05
10	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17983.00	18036.00	399.75	199.25	796.50	13.31
PROMEDIO							13.08

Fuente: Creación Propia.

Interpretación: La Tabla 57 presenta la succión en bloques de concreto con D3 = 3.10%, (D3: 0.60% FN + 2.50% MC), obtenidos en 10 muestras, como promedio se obtuvo el 13.08 gr/200cm²-min de succión, cumpliendo con la norma del RNE E.070 donde el rango debe comprender entre: 10 < succión (g/200cm²-min) < 20.

Tabla 58. Succión – bloque patrón + (D4 = 4.50%)

ITEM	DESCRIPCIÓN D4 = 4.50%	Peso Seco Ps (gr)	Peso Mojado Pm (gr)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (cm ²)	Succión (gr/200 cm ² - min.)
1	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17982.00	18039.00	400.50	198.75	795.99	14.32
2	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17983.00	18041.00	399.75	197.75	790.51	14.67
3	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17981.00	18043.00	399.75	199.75	798.50	15.53
4	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17983.00	18038.00	399.75	199.00	795.50	13.83
5	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17980.00	18042.00	399.25	199.50	796.50	15.57
6	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17983.00	18040.00	399.25	199.25	795.51	14.33
7	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17980.00	18044.00	399.50	199.25	796.00	16.08
8	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17982.00	18039.00	399.50	199.00	795.01	14.34
9	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17983.00	18041.00	399.50	199.00	795.01	14.59
10	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17982.00	18041.00	399.50	199.00	795.01	14.84
PROMEDIO							14.81

Fuente: Creación Propia.

Interpretación: La Tabla 58 presenta la succión en bloques de concreto con D4 = 4.50%, (D4: 1.00% FN + 3.50% MC), obtenidos en 10 muestras, como promedio se obtuvo el 14.81 gr/200cm²-min de succión, cumpliendo con la norma del RNE E.070 donde el rango debe comprender entre: 10 < succión (g/200cm²-min) < 20.

Tabla 59. Succión en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.

Promedio del ensayo de succión en bloques de hormigon con adición de fibra de notex y mucilago de chía		
Bloques de hormigon con adición de FN y MC	Succión (g/200cm ² - min)	Cumple norma E.070 10 < succión (g/200cm ² -min) < 20
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	16.08	Si
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	15.64	Si
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	13.08	Si
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	14.81	Si

Fuente: Elaboración Propia.

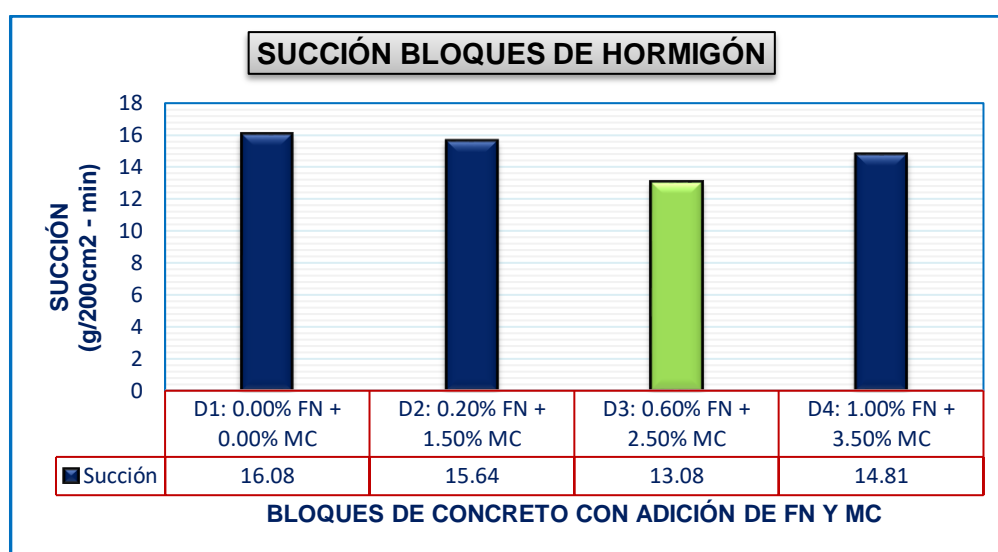


Figura 32. Gráfico succión de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.

Fuente: Creación Propia.

Interpretación: La Tabla 59 y Fig. 32 resume las succiones realizadas a los bloques con adición de FN y MC con D1=0.0%(0.00% FN + 0.00% MC), D2=1.70%(0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10%(0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50%(1.00% FN + 3.50% MC), la muestra patrón fue de 16.08g/200cm²-min, y con adiciones al 1.70%, 3.10%, 4.50% alcanzaron (15.64, 13.08, 14.81) g/200cm²-min respectivamente, se evidenció un decremento en las dosificaciones al 1.70%, 3.10%, 4.50% en: -2.7%, -18.7%, -92.1, cumpliendo con la norma del

RNE E.070 donde el rango debe comprender entre: $10 < \text{succión (g/200cm}^2\text{-min)} < 20$, siendo D3 = 3.10% (D3: 0.60% FN + 2.50% MC) la dosificación más óptima.

Absorción – NTP 399.613 y NTP 399.604

Las pruebas en la presente investigación para especificar su absorción de H₂O en los bloques de concreto con adiciones de FN y MC serán de acuerdo con la NTP 399.613, para ello se utilizarán 10 unidades y serán sumergidas en agua entre 15,6°C a 26,7°C de temperatura por 24 horas, se sacará del agua y será expuesto por 1min. siendo colocado en una malla de alambre mayor a 9.5 mm, el líquido será retirado de las caras con un paño húmedo, se pesará y registrará como peso saturado, posteriormente a la saturación se secarán las unidades en horno entre 100°C a 115°C no menor a 24 horas, luego se registrarán los pesos de las unidades secas.



Figura 33. Ensayo absorción en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.
Fuente: Elaboración Propia.

Absorción de muestra patrón al 0.00% (D1= 0.00% FN+ 0.00% MC).

Tabla 60. Absorción – bloque patrón (D1 = 0.00%)

ITEM	DESCRIPCIÓN D1 = 0.00%	Peso Seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Absorción (%)
1	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17980.00	18602.00	3.46%
2	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17983.00	18604.00	3.45%
3	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17981.00	18602.00	3.45%
4	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17980.00	18600.00	3.45%
5	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17980.00	18602.00	3.46%
6	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17982.00	18602.00	3.45%

7	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17980.00	18606.00	3.48%
8	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17981.00	18603.00	3.46%
9	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17980.00	18604.00	3.47%
10	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17983.00	18602.00	3.44%
PROMEDIO		17981.00	18602.70	3.46%

Fuente: Creación Propia.

Interpretación: La Tabla 60 presenta la absorción en bloques de hormigón obtenidos en 10 muestras patrón, como promedio se obtiene el 3.46% de absorción, cumpliendo con la norma del RNE E.070 en donde para bloques de hormigón portantes (P) no debe superar el 12%.

Absorción de muestra patrón con adición del 1.70% (D2= 0.20% FN+ 1.50% MC).

Tabla 61. Absorción – bloque patrón + (D2 = 1.70%)

ITEM	DESCRIPCIÓN D2 = 1.70%	Peso Seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Absorción (%)
1	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17982.00	18604.00	3.46%
2	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17983.00	18604.00	3.45%
3	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17983.00	18602.00	3.44%
4	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17983.00	18601.00	3.44%
5	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17980.00	18602.00	3.46%
6	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17984.00	18602.00	3.44%
7	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17984.00	18606.00	3.46%
8	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17985.00	18604.00	3.44%
9	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17987.00	18604.00	3.43%
10	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17983.00	18605.00	3.46%
PROMEDIO		17983.40	18603.40	3.45%

Fuente: Creación Propia.

Interpretación: La Tabla 61 presenta la absorción en los bloques de concreto con D2 = 1.70% (D2: 0.20% FN + 1.50% MC), obtenidos en 10 muestras, como promedio se obtuvo el 3.45%, cumpliendo con la norma del RNE E.070 en donde para bloques de hormigón portantes (P) no debe superar el 12%.

Absorción de muestra patrón con adición del 3.10% (D3= 0.60% FN+ 2.50% MC).

Tabla 62. Absorción – bloque patrón + (D3 = 3.10%)

ITEM	DESCRIPCIÓN D3 = 3.10%	Peso Seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Absorción (%)
1	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17983.00	18602.00	3.44%
2	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17983.00	18604.00	3.45%
3	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17984.00	18604.00	3.45%
4	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17980.00	18603.00	3.46%
5	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17984.00	18602.00	3.44%
6	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17982.00	18604.00	3.46%
7	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17985.00	18606.00	3.45%
8	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17981.00	18605.00	3.47%
9	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17984.00	18603.00	3.44%
10	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17983.00	18602.00	3.44%
PROMEDIO		17982.90	18603.50	3.45%

Fuente: Creación Propia.

Interpretación: La Tabla 62 presenta la absorción en bloques de concreto con D3 = 3.10% (D3: 0.60% FN + 2.50% MC), obtenidos en 10 muestras, como promedio se obtuvo el 3.45%, cumpliendo con la norma del RNE E.070 en donde para bloques de hormigón portantes (P) no debe superar el 12%.

Absorción de muestra patrón con adición del 4.50% (D4= 1.00% FN+ 3.50% MC).

Tabla 63. Absorción – bloque patrón + (D4 = 4.50%)

ITEM	DESCRIPCIÓN D4 = 4.50%	Peso Seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Absorción (%)
1	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17982.00	18606.00	3.47%
2	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17983.00	18604.00	3.45%
3	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17981.00	18602.00	3.45%
4	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17984.00	18604.00	3.45%
5	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17980.00	18608.00	3.49%
6	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17983.00	18603.00	3.45%
7	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17980.00	18605.00	3.48%
8	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17982.00	18603.00	3.45%
9	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17983.00	18604.00	3.45%
10	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17982.00	18606.00	3.47%
PROMEDIO		17982.00	18604.50	3.46%

Fuente: Creación Propia.

Interpretación: La Tabla 63 presenta la absorción en bloques de concreto con D4 = 4.50% (D4: 1.00% FN + 3.50% MC), obtenidos en 10 muestras, como promedio

se obtuvo el 3.46%, cumpliendo con la norma del RNE E.070 en donde para bloques de hormigón portantes (P) no debe superar el 12%.

Tabla 64. Absorción en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.

ABSORCIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FN Y MC					
ITEM	DOSIFICACIÓN	PESO SECO (gr)	PESO SATURADO (gr)	ABSORCIÓN (%)	Cumple norma E.070 (ABS. No > 12%)
1	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17981.00	18602.70	3.46	Si
2	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17983.40	18603.40	3.45	Si
3	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17982.90	18603.50	3.45	Si
4	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17982.00	18604.50	3.46	Si

Fuente: Elaboración Propia.

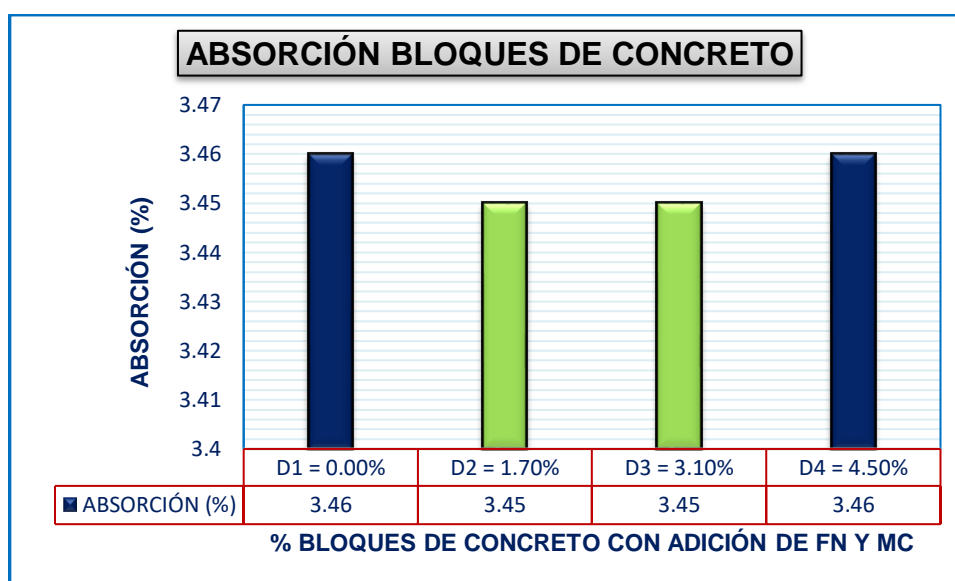


Figura 34. Gráfico absorción de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.

Fuente: Creación Propia.

Interpretación: La Tabla 64 y Fig. 34 resume los porcentajes promedios obtenidos de absorción con adición de FN y MC con D1=0.0%(0.00% FN + 0.00% MC), D2=1.70%(0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10%(0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50%(1.00% FN + 3.50% MC), el espécimen patrón fue de 3.46% y con adiciones al 1.70%, 3.10%, 4.50% alcanzaron 3.45%, 3.45%, 3.46% respectivamente, se evidenció un decremento en las dosificaciones al 1.70%, 3.10% en: -0.3%, -0.3%, y al 4.50% presenta un 0.0% de incremento, todas las dosificaciones cumplen con el RNE E.070 donde para bloques de hormigón portantes (P) no debe superar el 12%.

OE 2: Determinar cómo influye la adición de fibra de notex y el mucilago de chíá en las propiedades mecánicas en bloques de concreto, Cusco – 2023.

Resistencia a compresión axial – NTP 399.605

Se emplearon los bloques de concreto con adiciones de FN y MC con medida de 40 x 20 x 20 los cuales fueron sometidos a las cargas máximas de soporte a compresión, las cuales se ensayaron a los 7, 14 y 28 días de curado de acuerdo con la norma NTP 399.605.

Ensayo de resistencia a compresión axial a los 7 días.



Figura 35. Rc axial en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4, a los 7 días.
Fuente: Creación Propia.

Tabla 65. Rc axial de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4, a los 7 días.

Ítem	Muestra	Fecha		Edad (días)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Carga (Kg)	Resistencia (kg/cm ²)	PROM (kg/cm ²)
		Fab.	Rotura								
1	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	24/12/23	31/12/23	7	40.1	20.0	20.3	802.0	26610.0	33.2	33.1
2		24/12/23	31/12/23	7	40.2	20.0	20.2	804.0	26602.0	33.1	
3		24/12/23	31/12/23	7	40.2	20.0	20.2	804.0	26612.0	33.1	
4	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	24/12/23	31/12/23	7	40.2	20.0	20.3	804.0	28990.0	36.1	36.0
5		24/12/23	31/12/23	7	40.2	20.0	20.2	804.0	28882.0	35.9	
6		24/12/23	31/12/23	7	40.2	20.0	20.2	804.0	28672.0	35.7	
7	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	24/12/23	31/12/23	7	40.3	20.1	20.3	810.0	31005.0	38.3	38.0
8		24/12/23	31/12/23	7	40.2	20.0	20.2	804.0	30254.0	37.6	
9		24/12/23	31/12/23	7	40.2	20.0	20.2	804.0	31124.0	38.7	

10	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	24/12/23	31/12/23	7	40.2	20.1	20.3	808.0	28102.0	34.8	34.9
11		24/12/23	31/12/23	7	40.2	20.0	20.2	804.0	28205.0	35.1	
12		24/12/23	31/12/23	7	40.2	20.0	20.2	804.0	27290.0	33.9	

Fuente: Creación Propia.

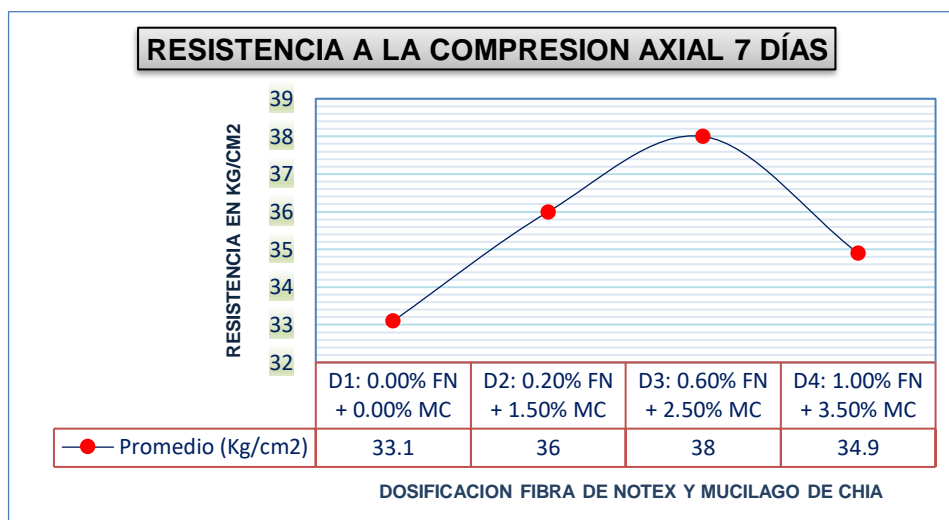


Figura 36. Rc axial de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4, a los 7 días.

Fuente: Creación Propia.

Interpretación: La Tabla 65 y Fig. 36 resume los promedios obtenidos de los bloques de concreto con adición de FN y MC con D1=0.0%(0.00% FN + 0.00% MC), D2=1.70%(0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10%(0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50%(1.00% FN + 3.50% MC), realizados a 7 días de su elaboración con una muestra patrón del 33.1Kg/cm² y con adiciones al 1.70%, 3.10%, 4.50%, alcanzaron (36.0, 38.0, 34.9) kg/cm² respectivamente, se evidenció un incremento en las dosificaciones al 1.70%, 3.10%, 4.50% en: +8.8%, +14.8%, +5.4%, aun no acatan con la norma del RNE E.070 donde la Rc_{mín} para bloques tipo (P) debe ser de 50kg/cm².

Ensayo de resistencia a compresión axial a los 14 días.



Figura 37. Rc axial en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4, a los 14 días
Fuente: Creación Propia.

Tabla 66. Rc axial de bloques con adiciones D1, D2, D3, D4, a 14 días.

Ítem	Muestra	Fecha		Edad (días)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Carga (Kg)	Resistencia (kg/cm ²)	PROM. (kg/cm ²)
		Fab.	Rotura								
1	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	24/12/23	07/01/24	14	40.1	20.0	20.3	802.0	38786.0	48.4	48.1
2		24/12/23	07/01/24	14	40.1	20.0	20.2	802.0	38424.0	47.9	
3		24/12/23	07/01/24	14	40.1	20.0	20.2	802.0	38715.0	48.3	
4	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	24/12/23	07/01/24	14	40.2	20.0	20.3	804.0	39687.0	49.4	50.1
5		24/12/23	07/01/24	14	40.1	20.0	20.2	802.0	40730.0	50.8	
6		24/12/23	07/01/24	14	40.0	20.0	20.2	800.0	38842.0	48.6	
7	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	24/12/23	07/01/24	14	40.1	20.1	20.3	806.0	43801.0	54.3	53.5
8		24/12/23	07/01/24	14	40.2	20.0	20.2	804.0	42401.0	52.7	
9		24/12/23	07/01/24	14	40.2	20.0	20.2	804.0	43352.0	53.9	
10	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	24/12/23	07/01/24	14	40.2	20.1	20.1	808.0	37880.0	46.9	47.7
11		24/12/23	07/01/24	14	40.1	20.0	20.2	802.0	38877.0	48.5	
12		24/12/23	07/01/24	14	40.0	20.0	20.2	800.0	38217.0	47.8	

Fuente: Creación Propia.

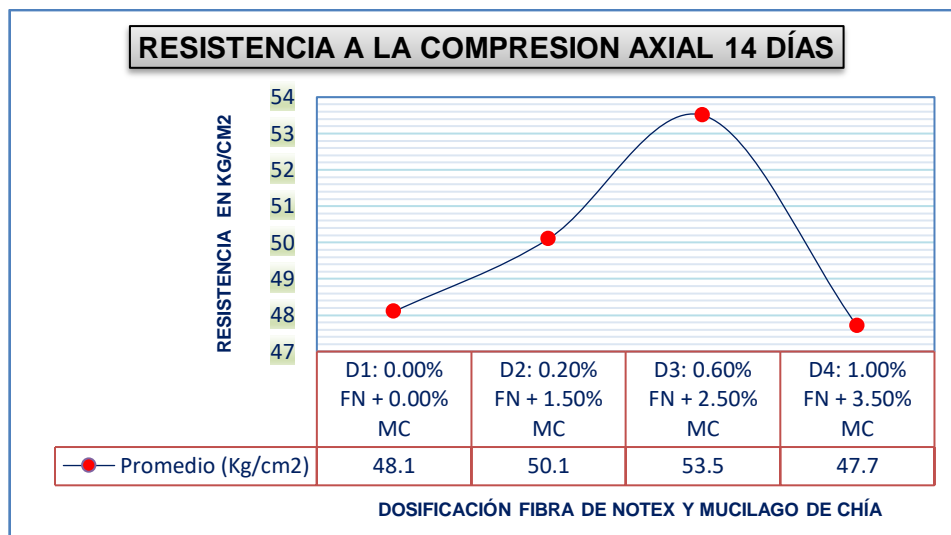


Figura 38. Gráfico Rc axial de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4, a los 14 días.
Fuente: Creación Propia.

Interpretación: La Tabla 66 y Fig. 38 resume los promedios obtenidos de los bloques de hormigón con adición de FN y MC con D1=0.0%(0.00% FN + 0.00% MC), D2=1.70%(0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10%(0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50%(1.00% FN + 3.50% MC), realizados a 14 días de su elaboración con una muestra patrón del 48.1Kg/cm² y con adiciones al 1.70%, 3.10%, 4.50%, alcanzaron (50.1, 53.5, 47.7) kg/cm² respectivamente, se evidenció un incremento en las dosificaciones al 1.70%, 3.10% en: +4.2%, +11.2% y un decremento en 4.50% con -0.8%, las dosificaciones al 1.70% y 3.10% ya cumplen con el RNE E.070 donde la Rc_{mín} para bloques tipo (P) debe ser de 50kg/cm², siendo al 3.10% la dosificación más óptima.

Ensayo de resistencia a compresión axial a los 28 días.



Figura 39. Rc axial en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4, a los 28 días
Fuente: Creación Propia.

Tabla 67. Rc axial de bloques con adiciones D1, D2, D3, D4, a 28 días.

Ítem	Muestra	Fecha		Edad (días)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Carga (Kg)	Resistencia (kg/cm ²)	PROM. (kg/cm ²)
		Fab.	Rotura								
1	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	24/12/23	21/01/24	28	40.1	20.0	20.1	802.0	42680.0	53.2	52.9
2		24/12/23	21/01/24	28	40.2	20.0	20.0	804.0	42380.0	52.7	
3		24/12/23	21/01/24	28	40.1	20.0	20.1	802.0	42420.0	52.9	
4	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	24/12/23	21/01/24	28	40.2	20.0	20.1	804.0	44625.0	55.5	55.6
5		24/12/23	21/01/24	28	40.1	20.0	20.2	802.0	45087.0	56.2	
6		24/12/23	21/01/24	28	40.2	20.0	20.2	802.0	44350.0	55.2	
7	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	24/12/23	21/01/24	28	40.1	20.0	20.3	802.0	47810.0	59.6	59.5
8		24/12/23	21/01/24	28	40.2	20.1	20.2	808.0	48850.0	60.5	
9		24/12/23	21/01/24	28	40.2	20.0	20.2	804.0	46910.0	58.3	
10	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	24/12/23	21/01/24	28	40.2	20.1	20.1	808.0	42602.0	52.7	52.5
11		24/12/23	21/01/24	28	40.1	20.0	20.2	802.0	42488.0	53.0	
12		24/12/23	21/01/24	28	40.2	20.0	20.2	804.0	41750.0	51.9	

Fuente: Creación Propia.

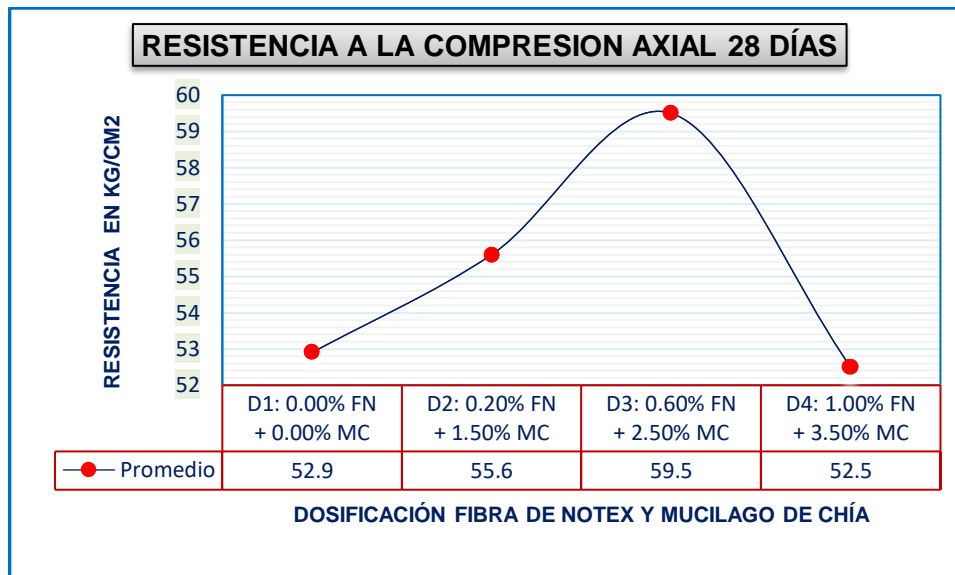


Figura 40. Gráfico Rc axial de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4, a los 28 días.
Fuente: Creación Propia.

Interpretación: La Tabla 67 y Fig. 40 resume los promedios obtenidos de los bloques de concreto con adición de FN y MC con D1=0.0%(0.00% FN + 0.00% MC), D2=1.70%(0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10%(0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50%(1.00% FN + 3.50% MC), realizados a 28 días de su fabricación a los bloques de hormigón con adiciones de FN y MC en D1=0.0%(0.00% FN + 0.00% MC), D2=1.70%(0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10%(0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50%(1.00% FN + 3.50% MC), el modelo patrón fue de 52.9kg/cm² y con adiciones al 1.70%, 3.10%, 4.50%, alcanzaron (55.6, 59.5, 52.5) kg/cm² respectivamente, se evidenció un incremento en las dosificaciones al 1.70%, 3.10% en: +5.10%, +12.5%, y decreció al 4.50% en -0.8%, se cumple con el RNE E.070 donde la mínima resistencia para bloques tipo (P) debe ser de 50kg/cm², siendo al 3.10% la dosificación más óptima.

Resistencia a la compresión axial de pilas – NTP 399.605

Las pilas de bloques de concreto serán sometidas a una carga máxima de compresión según la NTP 399.605, las superficies de carga de los platos de la maquina serán limpiadas, se colocará el espécimen sobre el plato de carga inferior, se alinearán ambos ejes y mientras el plato superior se va acercando se rotará despacio con las manos para conseguir un soporte parejo y se someterá a

la compresión hasta determinar el tipo de anomalía y se pueda suscribir la carga máxima.

Ensayo de resistencia a la compresión axial de pilas a 28 días.



Figura 41. Rc axial de pilas en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.
Fuente: Creación Propia.

Tabla 68. Rc axial en pilas de bloques con adiciones D1, D2, D3, D4.

N°	Muestra	Fecha Rotura	Edad (días)	Dimensiones			Área (cm ²)	Carga (kg)	Resistencia f'm (kg/cm ²)	PROM. f'm (kg/cm ²)
				Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)				
1	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	21/01/24	28	40.0	20.0	65.20	800.0	39121.2	75.2	75.6
2		21/01/24	28	40.2	20.0	65.00	804.0	39821.5	76.1	
3		21/01/24	28	40.1	20.0	65.30	802.0	39486.0	75.7	
4	D2: 0.20% FN+ 1.50% MC	21/01/24	28	40.1	20.0	65.40	802.0	40150.0	76.9	77.2
5		21/01/24	28	40.2	20.0	65.40	804.0	40550.0	77.5	
6		21/01/24	28	40.1	20.0	65.00	802.0	40230.0	77.1	
7	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	21/01/24	28	40.1	20.0	65.00	802.0	41680.0	79.8	81.4
8		21/01/24	28	40.2	20.0	65.30	804.0	42100.0	80.5	
9		21/01/24	28	40.1	20.0	65.00	802.0	43790.0	83.9	
10	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	21/01/24	28	40.1	20.0	65.30	802.0	39445.0	75.6	76.5
11		21/01/24	28	40.2	20.0	65.70	804.0	40680.0	77.8	
12		21/01/24	28	40.2	20.0	65.40	804.0	39872.0	76.2	

Fuente: Creación Propia.

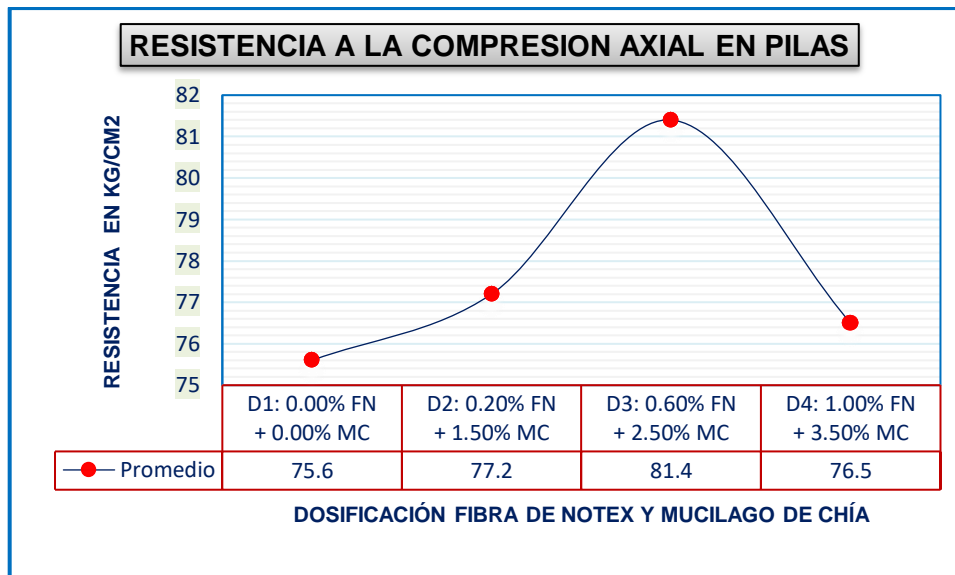


Figura 42. Gráfico Rc axial de pilas en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.
Fuente: Creación Propia.

Interpretación: La Tabla 68 y Fig. 42 resume los promedios conseguidos de los bloques de concreto con adición de FN y MC con D1=0.0%(0.00% FN + 0.00% MC), D2=1.70%(0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10%(0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50%(1.00% FN + 3.50% MC), el modelo patrón es 75.6kg/cm² y con adiciones al 1.70%, 3.10%, 4.50%, alcanzaron (77.2, 81.4, 76.5) kg/cm² respectivamente, se evidenció un incremento en las dosificaciones al 1.70%, 3.10%, 4.50% en: +2.1%, +7.7%, +1.2%, todas las adiciones cumplen con la norma del RNE E.070 donde la R_{Cmin} en pilas para bloques tipo (P) debe ser 74kg/cm², siendo al 3.10% el más óptimo.

Resistencia a la compresión diagonal en muretes – NTP 399.621

Según la NTP 399.621 para nuestra investigación tomaremos la dimensión mínima requerida de 600mm x 600mm y las muestras para los ensayos con las mismas características serán de 3 muretes que serán rellenos con mortero en proporción 1 cemento, ½ cal, 4 arena, el murete será sometido a una compresión diagonal a lo largo de su trayectoria determinando el tipo de falla.



Figura 43. Rc diagonal de muretes en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 69. Rc diagonal en muretes de bloques con adiciones D1, D2, D3, D4.

Nº	Dosificación (%)	Fecha Rotura	Edad (días)	Dimensiones				Área (cm ²)	Carga (kg)	Resistencia (kg/cm ²)	PROM V'm
				Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Diagonal (cm)				
1	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	21/01/24	28	63.50	20.00	61.40	88.33	1766.60239	15630.00	8.85	8.89
2		21/01/24	28	64.20	20.20	62.30	89.46	1807.07376	16120.00	8.92	
3		21/01/24	28	63.80	20.10	62.40	89.24	1793.77157	15950.00	8.89	
4	D2: 0.20% FN+ 1.50% MC	21/01/24	28	61.40	20.20	63.20	88.11	1779.91690	15930.00	8.95	9.12
5		21/01/24	28	62.30	20.10	62.50	88.25	1773.76550	16210.00	9.14	
6		21/01/24	28	62.40	20.00	62.50	88.32	1766.35331	16390.00	9.28	
7	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	21/01/24	28	61.20	20.00	61.40	86.69	1733.82813	17230.00	9.94	9.85
8		21/01/24	28	62.30	20.10	62.30	88.11	1770.92065	17395.00	9.82	
9		21/01/24	28	63.20	20.10	62.40	88.81	1785.16971	17485.00	9.79	
10	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	21/01/24	28	63.20	20.10	63.20	89.38	1796.50377	16953.00	9.44	9.43
11		21/01/24	28	62.50	20.00	62.30	88.25	1764.94079	16533.00	9.37	
12		21/01/24	28	62.50	20.10	62.20	88.18	1772.34706	16793.00	9.48	

Fuente: Elaboración Propia.

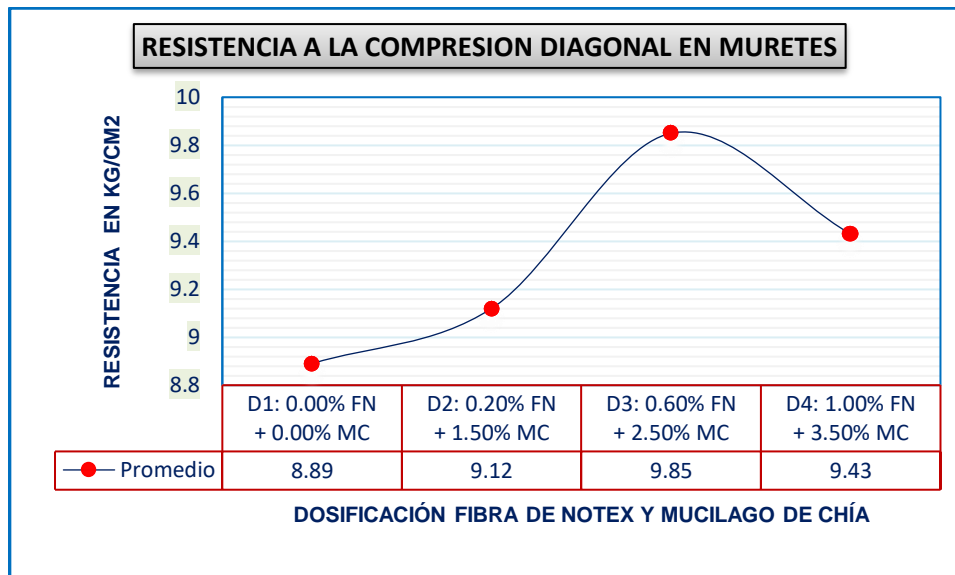


Figura 44. Gráfico Rc diagonal de muretes en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.
Fuente: Creación Propia.

Interpretación: La Tabla 69 y Fig. 44 resume los promedios logrados de los bloques de concreto con adición de FN y MC con D1=0.0%(0.00% FN + 0.00% MC), D2=1.70%(0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10%(0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50%(1.00% FN + 3.50% MC), el espécimen patrón fue 8.89 kg/cm² y con adiciones al 1.70%, 3.10%, 4.50%, alcanzaron (9.12, 9.85, 9.43) kg/cm² respectivamente, se evidenció un incremento en las dosificaciones al 1.70%, 3.10%, 4.50% en: +2.58%, +10.79%, +6.07%, todas las adiciones cumplieron con la norma del RNE E.070 donde la R_{cmin} diagonal de muretes para bloques tipo (P) debe ser 8.6kg/cm², siendo al 3.10% la dosificación más optima.

OE 3: Determinar la influencia de la dosificación en la adición de fibra de notex y el mucilago de chía en las propiedades de los bloques de concreto, Cusco – 2023.

En la Tabla 68 se analiza la mejor dosificación para la FN y MC con los valores conseguidos del laboratorio con adiciones D1 = 0.00%; D2 = 1.70%; D3 = 3.10% y D4 = 4.50%, descritos en el mismo.

Tabla 70. Dosificación óptima en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.

RESULTADOS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE HORMIGON CON ADICIÓN DE FIBRA DE NOTEX Y MUCÍLAGO DE CHÍA												
DOSIFICACIONES D1 = 0.00% D2 = 1.70% D3 = 3.10% D4 = 4.50%	PROPIEDADES FÍSICAS DEL BLOQUE DE HORMIGÓN CON FIBRA DE NOTEX Y MUCÍLAGO DE CHÍA							PROPIEDADES MECÁNICAS DEL BLOQUE DE HORMIGÓN CON FIBRA DE NOTEX Y MUCÍLAGO DE CHÍA				
	Variabilidad Dimensional (%)			Alabeo (mm)		Succión (gr/200 cm ² - min)	Absorción (%)	Resistencia Compresión Axial (f'c)			Resistencia Axial en Pilas (f'm)	Resistencia Diagonal Muretes (v'm)
	(28 Días)			(28 Días)		(28 Días)	(28 Días)	(kg/cm ²)			(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
	Largo (%)	Ancho (%)	Altura (%)	CC (mm)	CV (mm)	(28 Días)	(28 Días)	(7 Días)	(14 Días)	(28 Días)	(28 Días)	(28 Días)
D1: 0.00%FN + 0.00%MC	0.11	0.41	0.40	0.30	0.60	16.08	3.46	33.1	48.1	52.9	75.67	8.89
D2: 0.20%FN + 1.50%MC	0.19	0.40	0.45	0.30	0.65	15.64	3.45	36.0	50.1	55.6	77.17	9.12
D3: 0.60%FN + 2.50%MC	0.06	0.34	0.47	0.45	1.25	13.08	3.45	38.0	53.5	59.5	81.40	9.85
D4: 1.00%FN + 3.50%MC	0.09	0.49	0.10	0.65	1.30	14.81	3.46	34.9	47.7	52.5	76.63	9.43

Fuente: Creación Propia.

Interpretación: De la Tabla 70 se tiene que:

La variación dimensional a los 28 días influyó positivamente con la dosificación D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) siendo la más óptima por presentar variaciones del: 0.06%, 0.34% y 0.47% (largo, ancho y alto) con una disminución del -45.5% en largo, -17.1% en ancho y un incremento de +17.5% en alto.

El alabeo a los 28 días influyó positivamente con la dosificación D2=1.70% (0.20% FN+ 1.50% MC) siendo la más óptima con alabeos de 0.30mm y 0.65mm en concavidad y convexidad respectivamente con incrementos del +0.0% y +8.3%.

La succión a los 28 días influyó positivamente con la dosificación D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) siendo la más óptima con una succión de 13.08 g/200cm²-min, con una disminución del -18.7%.

La absorción a los 28 días influyó positivamente con la dosificación D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) siendo la más óptima con una absorción del 3.45%, con una disminución del -0.3%.

La Rc axial a los 7, 14 y 28 días con la dosificación D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) fue la más óptima porque influyeron positivamente alcanzando valores del (38, 53.5 y 59.5) kg/cm² respectivamente, con incrementos del +14.8%, +11.2%, +12.5%.

La Rc axial en pilas a los 28 días con la dosificación D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) fue la más óptima porque influyó positivamente alcanzando 81.4kg/cm², con un incremento del +7.7%.

La Rc diagonal en muretes a 28 días con la dosificación D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) fue la más óptima porque influyó positivamente alcanzando 9.85kg/cm², con un incremento del +10.79%.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS

Evaluaremos los resultados que se obtuvieron en las pruebas realizadas a los bloques de hormigón, de la cual identificaremos mediante las tablas proporcionadas por el software IBM SPSS Statistics para la elaboración del análisis estadístico. Mas detalles ver (Anexo 3).

Prueba de Normalidad - Resistencia en compresión axial simple

Se aplicaron las pruebas estadísticas de Kolmogórov-Smirnov, así como Shapiro-Wilk a las variables para ver si cumplen o no con la condición de normalidad para un nivel de significancia $\alpha = 5\%$ (0.05).

- **H₀**: La adición de FN y MC a los bloques de hormigón en la Rc axial, Si cumple con las condiciones de normalidad.
- **H₁**: La adición de FN y MC a los bloques de hormigón en la Rc axial, No cumple con las condiciones de normalidad.

Tabla 71. Prueba de normalidad Rc axial.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificacion_FN_y_MC	,156	4	.	,994	4	,976
Resistencia_Compresión_Axial	,255	4	.	,887	4	,367

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS.

Interpretacion: De la Tabla 71 ($p = 0.367 \geq 0.05$); se acepta la hipótesis nula (H_0) y rechaza la hipótesis alterna (H_1), por consiguiente la Rc axial con adiciones D1=0.0%(0.00% FN + 0.00% MC), D2=1.70%(0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10%(0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50%(1.00% FN + 3.50% MC), siguen una distribución normal.

Correlación de Pearson (r)

Conociendo la normalidad de las variables se procede a la evaluación de las dos variables.

- **Ho:** La adición de FN y MC, No tiene influencia en los bloques de hormigón en la Rc axial.
- **H1:** La adición de FN y MC, Si tiene influencia en los bloques de hormigón en la Rc axial.

Tabla 72. Prueba coeficiente de correlación RC axial.
Correlaciones

		Dosificación_ FN_y_MC	Resistencia_ Compresión_ Axial
Dosificación_ FN_y_MC	Correlación de Pearson	1	,137
	Sig. (bilateral)		,863
	N	4	4
Resistencia_ Compresión_ n_Axial	Correlación de Pearson	,137	1
	Sig. (bilateral)	,863	
	N	4	4

Fuente: SPSS.

Interpretación: De la Tabla 72 ($p= 0.863 \geq 0.05$); se acepta la hipótesis nula (H_0) y rechaza la hipótesis alterna (H_1), por consiguiente la adición de FN y MC en los bloques de hormigón no presentan influencia significativa en Rc axial. ($r = 0.137$)

Prueba de Normalidad - Resistencia en compresión axial en pilas

- **Ho:** La adición de FN y MC a los bloques de hormigón en la Rc axial en pilas, Si cumple con las condiciones de normalidad.
- **H1:** La adición de FN y MC a los bloques de hormigón en la Rc axial en pilas, No cumple con las condiciones de normalidad.

**Tabla 73. Prueba de normalidad RC en pilas.
Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificación_FN_y_MC	,156	4	.	,994	4	,976
Resistencia_Compresión_Pilas	,323	4	.	,851	4	,228

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS.

Interpretación: De la Tabla 73 ($p = 0.228 \geq 0.05$); se acepta la hipótesis nula (H_0) y rechaza la hipótesis alterna (H_1), por consiguiente la R_c axial en pilas con adiciones $D_1=0.0\%(0.00\% \text{ FN} + 0.00\% \text{ MC})$, $D_2=1.70\%(0.20\% \text{ FN} + 1.50\% \text{ MC})$, $D_3=3.10\%(0.60\% \text{ FN} + 2.50\% \text{ MC})$ y $D_4=4.50\%(1.00\% \text{ FN} + 3.50\% \text{ MC})$, siguen una distribución normal.

Correlación de Pearson (r)

Conociendo la normalidad de las variables se procede a la evaluación de las dos variables.

- **H₀:** La adición de FN y MC, No tiene influencia en los bloques de hormigón en la R_c axial en pilas.
- **H₁:** La adición de FN y MC, Si tiene influencia en los bloques de hormigón en la R_c axial en pilas.

**Tabla 74. Prueba coeficiente de correlación Rc en pilas.
Correlaciones**

		Dosificación_FN_y_MC	Resistencia_Compresión_Pilas
Dosificación_FN_y_MC	Correlación de Pearson	1	,367
	Sig. (bilateral)		,633
	N	4	4
Resistencia_Compresión_Pilas	Correlación de Pearson	,367	1
	Sig. (bilateral)	,633	
	N	4	4

Fuente: SPSS.

Interpretación: De la Tabla 74 ($p= 0.633 \geq 0.05$); se acepta la hipótesis nula (H_0) y rechaza la hipótesis alterna (H_1), por consiguiente la adición de FN y MC en los bloques de hormigón no presentan influencia significativa en R_c axial en pilas. ($r = 0.367$)

Prueba de Normalidad - Resistencia en compresión diagonal en muretes

- **H₀:** La adición de FN y MC a los bloques de hormigón en la R_c diagonal en muretes, Si cumple con las condiciones de normalidad.
- **H₁:** La adición de FN y MC a los bloques de hormigón en la R_c diagonal en muretes, No cumple con las condiciones de normalidad.

Tabla 75. Prueba de normalidad R_c en muretes.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificación_FN_y_MC	,156	4	.	,994	4	,976
Resistencia_Compresión_Muretes	,187	4	.	,977	4	,885

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS.

Interpretación: De la Tabla 75 ($p= 0.885 \geq 0.05$); se acepta la hipótesis nula (H_0) y rechaza la hipótesis alterna (H_1), por consiguiente la R_c diagonal en muretes con adiciones $D_1=0.0\%(0.00\% \text{ FN} + 0.00\% \text{ MC})$, $D_2=1.70\%(0.20\% \text{ FN} + 1.50\% \text{ MC})$, $D_3=3.10\%(0.60\% \text{ FN} + 2.50\% \text{ MC})$ y $D_4=4.50\%(1.00\% \text{ FN} + 3.50\% \text{ MC})$, siguen una distribución normal.

Correlación de Pearson (r)

Conociendo la normalidad de las variables se procede a la evaluación de las dos variables.

- **H₀:** La adición de FN y MC, No tiene influencia en los bloques de hormigón en la R_c diagonal en muretes.

- **H1:** La adición de FN y MC, Si tiene influencia en los bloques de hormigón en la Rc diagonal en muretes.

Tabla 76. Prueba coeficiente de correlación Rc en muretes.
Correlaciones

		Dosificación_ FN_y_MC	Resistencia_ Compresión_ Muretes
Dosificación_FN_y_MC	Correlación de Pearson	1	,739
	Sig. (bilateral)		,261
	N	4	4
Resistencia_Compresión_ _Muretes	Correlación de Pearson	,739	1
	Sig. (bilateral)	,261	
	N	4	4

Fuente: SPSS.

Interpretación: De la Tabla 76 ($p = 0.261 \geq 0.05$); se acepta la hipótesis nula (H_0) y rechaza la hipótesis alterna (H_1), por consiguiente la adición de FN y MC en los bloques de hormigón no presentan influencia significativa en Rc diagonal en muretes ($r = 0.739$).

V. DISCUSIÓN

OE 1: Determinar cómo influye la adición de fibra de notex y el mucílago de chíá en las propiedades físicas en bloques de concreto, Cusco – 2023.

Variación dimensional

Para Cutipa y Huanca (2022) en su tesis de investigación de evaluación de las propiedades físico mecánicas en bloques de hormigón con diversos residuos la muestra patrón para mascarillas 3 pliegues fue de 0.29%, 0.67%, 0.46% en (largo, ancho, altura) y con adiciones al 1.50%, 3.00%, 4.50%, 6.00% en largo alcanzaron 0.25%, 0.23%, 0.13%, 0.17%, se evidencia un decremento en: -13.8%, -20.7%, -55.2%, -41.4%, en el ancho alcanzaron 0.67%, 0.44%, 0.50%, 0.44%, se evidencia un decremento en: -34.4%, -25.3%, -34.4%, -34.4%, en alto alcanzaron 0.42%, 0.33%, 0.25%, 0.38%, se evidencia un decremento en: -8.7%, -28.3%, -45.7%, -17.4%, siendo al 4.5% la dosificación más óptima.

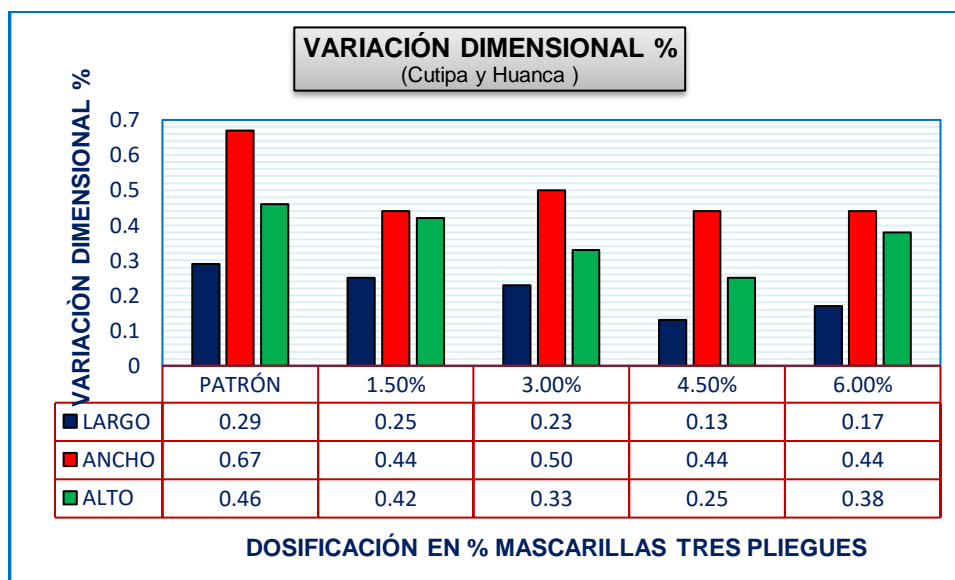


Figura 45. VD al: 0.0%, 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0%, por Cutipa y Huanca.
Fuente: Creación Propia.

En la presente investigación los porcentajes promedios con adiciones de FN y MC con D1=0.0%(0.00% FN + 0.00% MC), D2=1.70%(0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10%(0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50%(1.00% FN + 3.50% MC), la muestra patrón fue 0.11%, 0.41%, 0.40% (largo, ancho, alto) y con adiciones al

1.70%, 3.10%, 4.50%, en largo alcanzaron 0.19%, 0.06%, 0.09%, se evidencia un incremento en la dosificación al 1.70% en +72.7% y en 3.10%, 4.50% un decremento en: -45.5%, -18.2%, en el ancho alcanzaron 0.40%, 0.34%, 0.49%, se evidencia un decremento en dosificaciones al 1.70%, 3.10% en: -2.4%, -17.1% y un incremento en dosificación del 4.50% con +19.5%, en alto alcanzaron 0.45%, 0.47%, 0.10%, se evidencia un incremento en dosificaciones al 1.70%, 3.10% con: +12.5%, +17.5%, y un decremento en dosificación al 4.50% con -75%, siendo al 3.10% la dosificación más óptima.

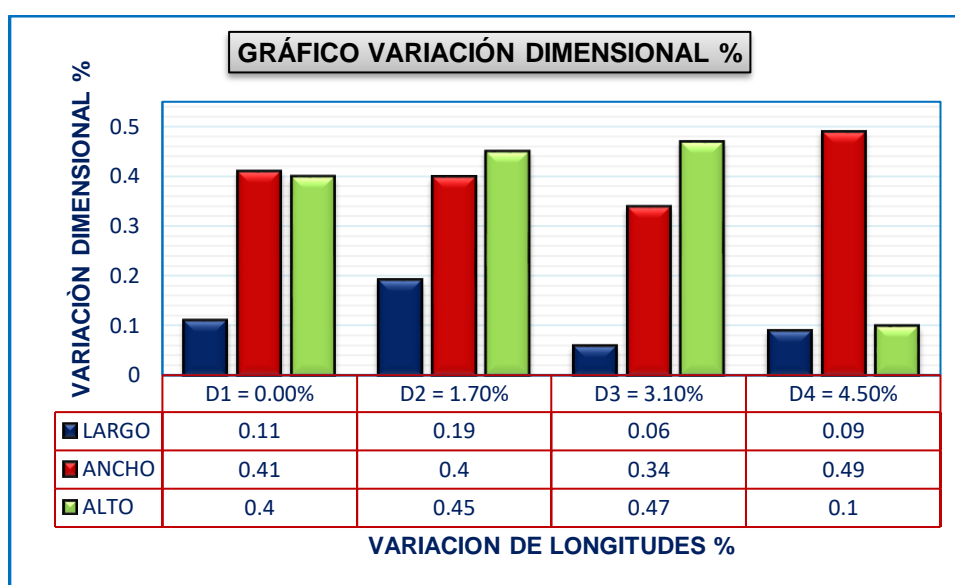


Figura 46. VD en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.
Fuente: Elaboración Propia.

Por tanto, de Cutipa y Huanca (2022), respecto a la variación dimensional se pudo observar que al adicionar mascarillas de 3 pliegues al 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0% se evidenciaron una disminución en el largo en: -13.8%, -20.7%, -55.2%, -41.4%, para el ancho también disminuyeron en: -34.4%, -25.3%, -34.4%, -34.4%, y para el alto también disminuyeron en: -8.7%, -28.3%, -45.7%, -17.4% respectivamente; en nuestra investigación, se evidenció en el largo que al adicionar D2=1.70% (0.20% FN+ 1.50% MC), presentó un incremento en +72.7% y al D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50% (1.00% FN + 3.50% MC) disminuyeron en: -45.5%, -18.2% respectivamente, para el ancho al adicionar D2=1.70% (0.20% FN+ 1.50% MC) y D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) presenta una disminución en: -2.4%, -17.1% y un incremento con D4=4.50% (1.00% FN + 3.50% MC) en

+19.5%, para el alto al adicionar D2=1.70% (0.20% FN+ 1.50% MC) y D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) presentan un incremento en: +12.5%, +17.5%, y con D4=4.50% (1.00% FN + 3.50% MC) una disminución en -75%, por consiguiente según los resultados se determina un grado de SIMILITUD.

Los valores obtenidos de Cutipa y Huanca (2022) respecto a sus dosificaciones del 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0%, llegaron a cumplir el RNE, así mismo en nuestra investigación con las dosificaciones D2=1.70% (0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50% (1.00% FN + 3.50% MC) también cumplieron con lo estipulado en el RNE E.070 que para bloques tipo (P), con más de 150mm de longitud es $\pm 2\%$.

Alabeo

Para Cutipa y Huanca (2022) en su tesis de investigación de evaluación de las propiedades físico mecánicas en bloques de hormigón con diversos residuos la muestra patrón para mascarillas 3 pliegues el modelo patrón en concavidad fue de 0.192mm, y con adiciones al 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0% alcanzaron en: (0.375, 0.317, 0.792, 0.517)mm respectivamente, se evidenció un incremento en: +95.3%, +65.1%, +312.5%, +169.3%, en convexidad el modelo patrón fue de 0.642mm, y con adiciones al 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0% alcanzaron (0.500, 0.142, 0.150, 0.608)mm respectivamente, se evidenció un decremento en: -22.1%, -77.9%, -76.6%, -5.3%.

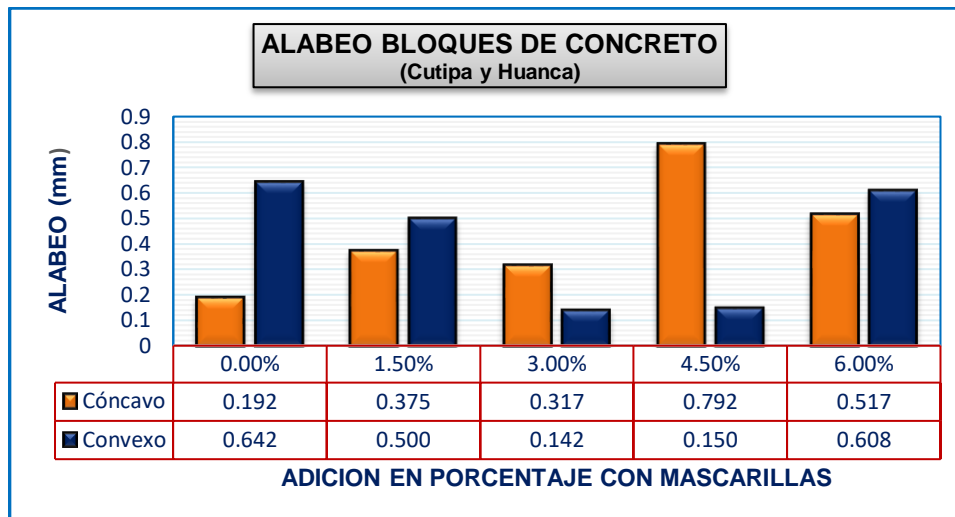


Figura 47. Alabeo con: 0.0%, 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0%, por Cutipa y Huanca.
Fuente: Elaboración Propia.

Para nuestra investigación el alabeo obtenido con adición de FN y MC con D1=0.0%(0.00% FN + 0.00% MC), D2=1.70%(0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10%(0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50%(1.00% FN + 3.50% MC), el modelo patrón en concavidad fue de 0.30mm, y con adiciones al 1.70%, 3.10%, 4.50%, alcanzaron en: (0.30, 0.45, 0.65)mm respectivamente, se evidenció un incremento en: +0.0%, +50%, +116.7%, en convexidad el modelo patrón fue de 0.60mm, y con adiciones al 1.70%, 3.10%, 4.50%, alcanzaron (0.65, 1.25, 1.30)mm respectivamente, se evidenció un incremento en: +8.3%, +108.3%, +116.7%.

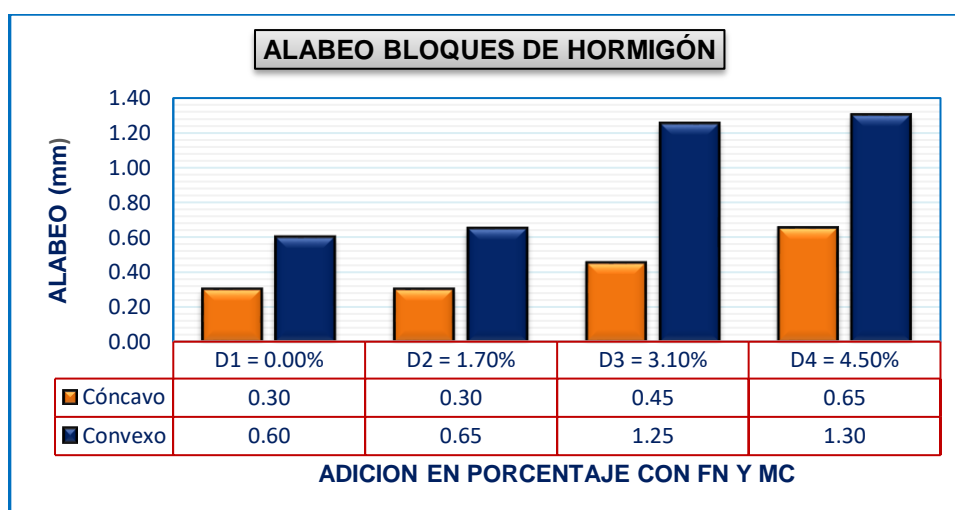


Figura 48. Alabeo de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.
Fuente: Elaboración Propia.

Por tanto, de Cutipa y Huanca (2022). Se pudo observar que al adicionar mascarillas de 3 pliegues al 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0% en concavidad se evidenció un incremento en: +95.3%, +65.1%, +312.5%, +169.3% respectivamente y en convexidad se evidenció una disminución en: -22.1%, -77.9%, -76.6%, -5.3% respectivamente; en nuestra investigación, al adicionar D2=1.70% (0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50% (1.00% FN + 3.50% MC) en concavidad se evidenció un incremento en: +0.0%, +50%, +116.7% respectivamente, y en convexidad se evidenció un incremento en: +8.3%, +108.3%, +116.7%, respectivamente, por consiguiente según los resultados se determina un grado de SIMILITUD.

Los valores obtenidos de Cutipa y Huanca (2022) respecto a sus dosificaciones del 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0%, llegaron a cumplir con el RNE, así mismo en la presente investigación con las dosificaciones D2=1.70% (0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50% (1.00% FN + 3.50% MC) también cumplieron con lo estipulado en el RNE E.070 para bloques tipo (P) donde se tiene que el alabeo máximo es 4mm de deformación.

Succión

Para Arboleda (2023) en su tesis de investigación de evaluación de bloques de hormigón tipo (P) con PEAD, el modelo patrón fue de 36.4g/200cm²-min y al incorporar PEAD en 5%, 10%, 20%, 30% alcanzaron (31.38, 29.84, 26.46, 22.1) g/200cm²-min respectivamente, se evidenció un decremento en las dosificaciones al 5%, 10%, 20%, 30% en: -13.8%, -18%, -27.3%, -39.3.

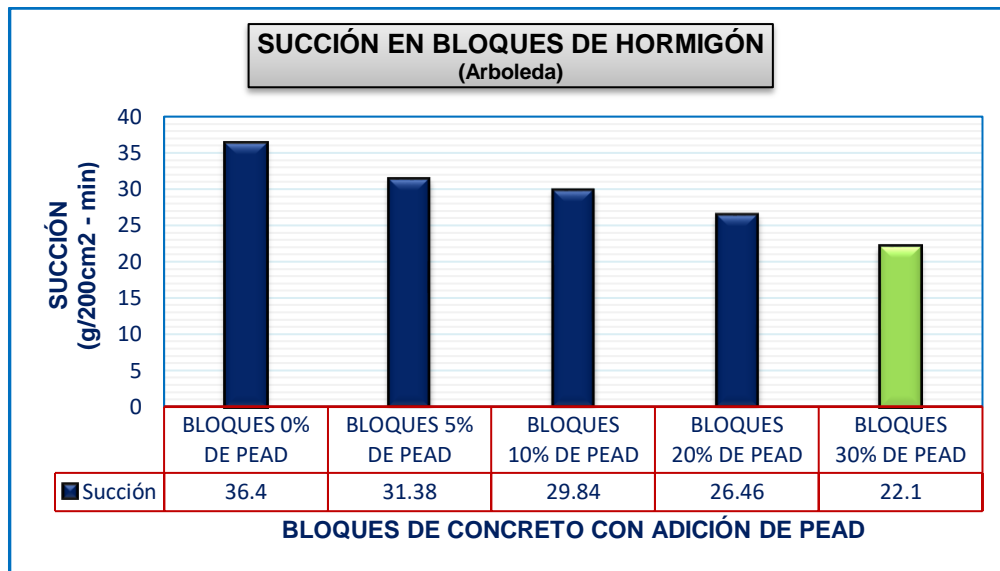


Figura 49. Succión con PEAD al: 0%, 5%, 10%, 20%, 30%, por Arboleda.
Fuente: Creación Propia.

En la presente investigación la succión obtenida con adición de FN y MC con D1=0.0%(0.00% FN + 0.00% MC), D2=1.70%(0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10%(0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50%(1.00% FN + 3.50% MC), la muestra patrón fue de 16.08g/200cm²-min, y con adiciones al 1.70%, 3.10%, 4.50% alcanzaron (15.64, 13.08, 14.81) g/200cm²-min respectivamente, se evidenció un decremento en las dosificaciones al 1.70%, 3.10%, 4.50% en: -2.7%, -18.7%, -92.1, siendo al 3.10% la dosificación más óptima.

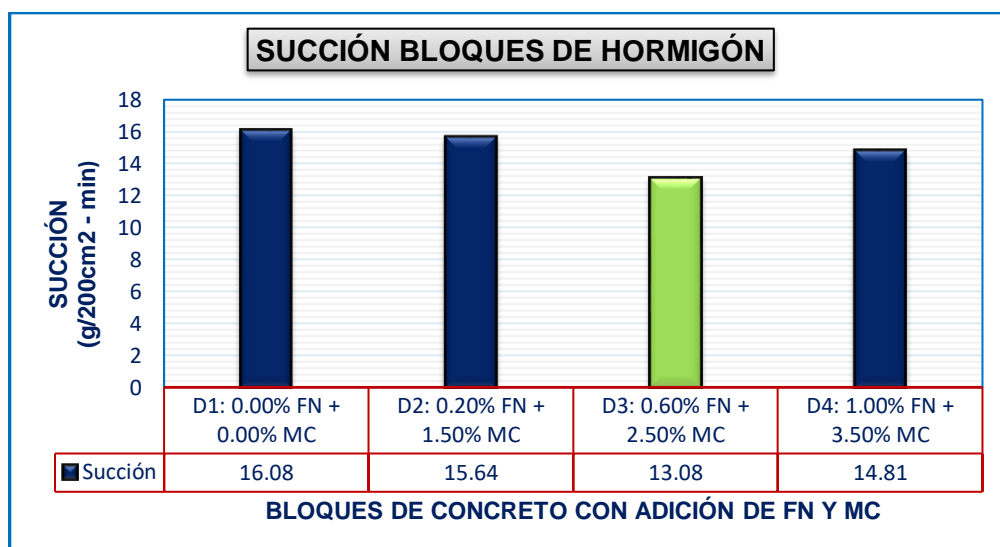


Figura 50. Succión en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.
Fuente: Elaboración Propia.

Por tanto, de Arboleda (2023). Se pudo evidenciar que al incorporar polietileno de alta densidad al 5%, 10%, 20%, 30% se evidenciaron una disminución en: -13.8%, -18%, -27.3%, -39.3%; en nuestra investigación, se evidenció que al adicionar D2=1.70% (0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50% (1.00% FN + 3.50% MC), presentaron una disminución en: -2.7%, -18.7%, -7.9% respectivamente, por consiguiente, según los resultados se determina un grado de COINCIDENCIA.

Los valores obtenidos de Arboleda (2023) respecto a sus dosificaciones del 5%, 10%, 20%, 30%, no llegaron a cumplir con el RNE, en la presente investigación con las dosificaciones D2=1.70% (0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50% (1.00% FN + 3.50% MC) si cumplieron con lo estipulado en el RNE E.070 para bloques tipo (P) donde el rango debe comprender entre: $10 < \text{succión (g/200cm}^2\text{-min)} < 20$.

Absorción

Para Cahuana (2022) en su tesis de investigación de propiedades físico mecánicas en bloques con mucílago de waracco el espécimen patrón fue 4.99%, y con dosificaciones del 1%, 2%, 3% alcanzaron el 3.74%, 4.07%, 3.79% respectivamente, se evidenció un decremento en las dosificaciones del 1%, 2%, 3% en: -25%, -18.4%, -24%, siendo al 1% la dosificación optima.

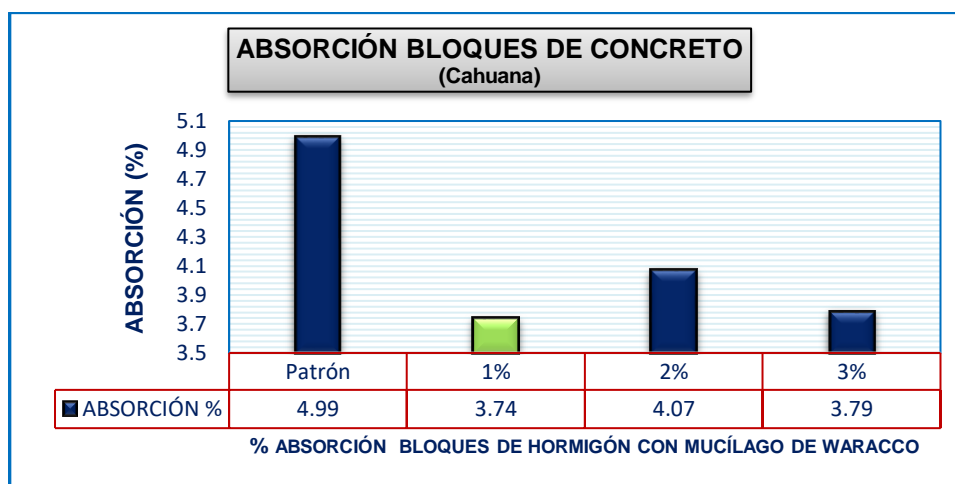


Figura 51. Absorción en bloques con: 1%, 2%, 3%, por Cahuana.
Fuente: Elaboración Propia.

Para nuestra investigación nos muestra los porcentajes promedios obtenidos de absorción con adición de FN y MC con D1=0.0%(0.00% FN + 0.00% MC), D2=1.70%(0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10%(0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50%(1.00% FN + 3.50% MC), el espécimen patrón fue de 3.46% y con adiciones al 1.70%, 3.10%, 4.50% alcanzaron 3.45%, 3.45%, 3.46% respectivamente, se evidenció un decremento en las dosificaciones D2 y D3 en: -0.3%, -0.3%, y en D4 presenta un 0.0% de incremento.

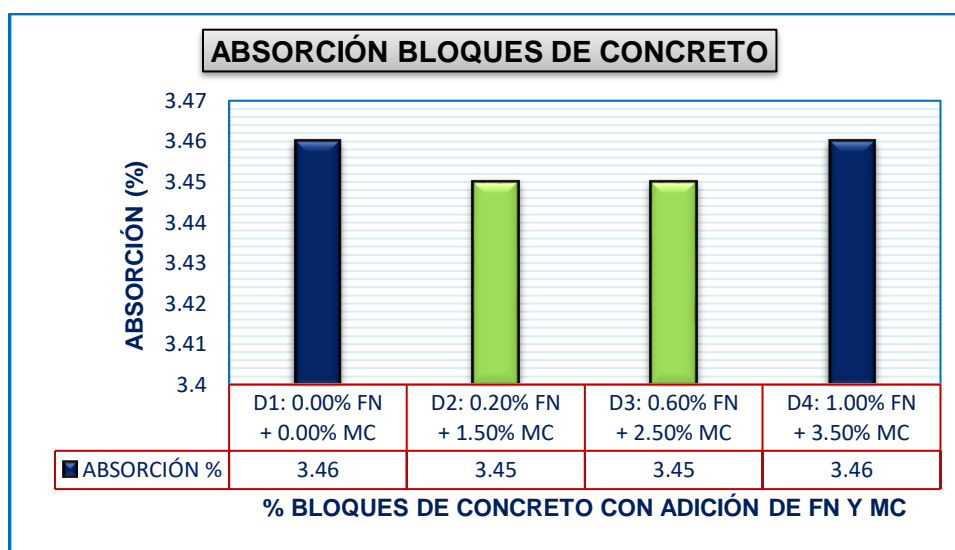


Figura 52. Absorción en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.
Fuente: Elaboración Propia.

Por tanto, de Cahuana (2022). Se pudo evidenciar que al adicionar mucílago de waracco al 1%, 2%, 3%, se evidenciaron una disminución en: -25%, -18.4%, -24%, respectivamente; en nuestra investigación, se evidenció que al adicionar D2=1.70% (0.20% FN+ 1.50% MC), y D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC), presentaron una disminución en: -0.3%, -0.3%, y al adicionar D4=4.50% (1.00% FN + 3.50% MC) no presento ningún incremento, por consiguiente, según los resultados, se determina un grado de COINCIDENCIA.

Los valores obtenidos de Cahuana (2022) respecto a sus dosificaciones del 1%, 2%, 3%, llegaron a cumplir con el RNE, así mismo en la presente investigación con las dosificaciones D2=1.70% (0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50% (1.00% FN + 3.50% MC) también cumplieron con lo

estipulado en el RNE E.070 para bloques tipo (P) donde la absorción no debe superar el 12%.

OE 2: Determinar cómo influye la adición de fibra de notex y el mucilago de chíá en las propiedades mecánicas en bloques de concreto, Cusco – 2023.

Resistencia a la compresión simple 28 días

Para Cutipa y Huanca (2022) en su tesis de investigación de evaluación de las propiedades físico mecánicas en bloques de hormigón con diversos residuos la muestra patrón para mascarillas 3 pliegues fue de 102.239kg/cm² y con adiciones al 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0% alcanzaron (103.355, 104.585, 107.044, 101.706) kg/cm² respectivamente, se evidenció un incremento en las dosificaciones al 1.5%, 3%, 4.5% en: +1.1%, +2.29%, +4.70%; y decreció al 6% en -0.9%, siendo al 4.5% la dosificación más óptima.

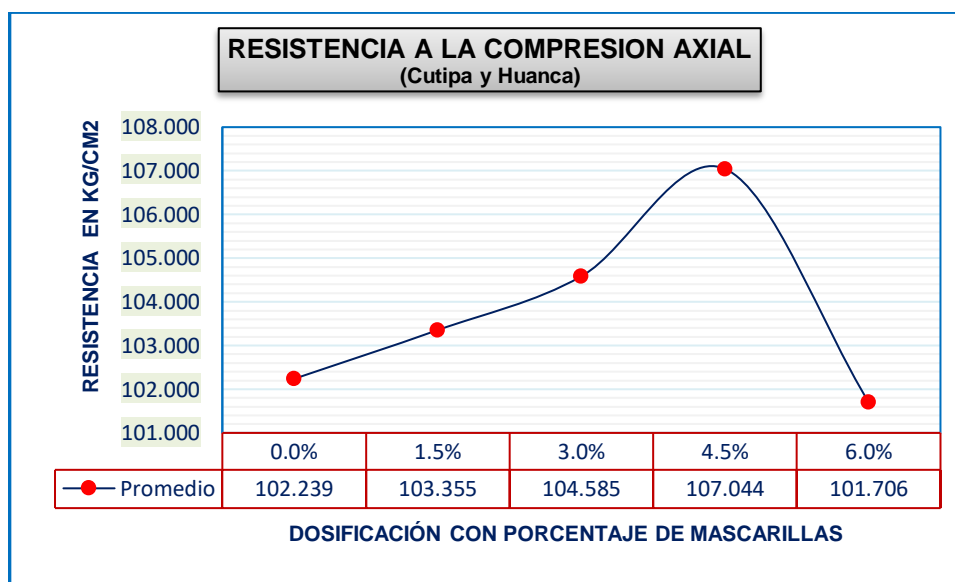


Figura 53. Rc axial con: 0.0%, 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0%, por Cutipa y Huanca.
Fuente: Creación Propia.

Para la presente investigación los bloques de hormigón con adiciones de FN y MC en D1=0.0% (0.00% FN + 0.00% MC), D2=1.70% (0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50% (1.00% FN + 3.50% MC), el modelo patrón es 52.9kg/cm² y con adiciones al 1.70%, 3.10%, 4.50%, alcanzaron (55.6, 59.5, 52.5) kg/cm² respectivamente, se evidenció un incremento en las

dosificaciones al 1.70%, 3.10% en: +5.10%, +12.5%; y decreció al 4.50% en -0.8%, siendo al 3.10% la dosificación más óptima.

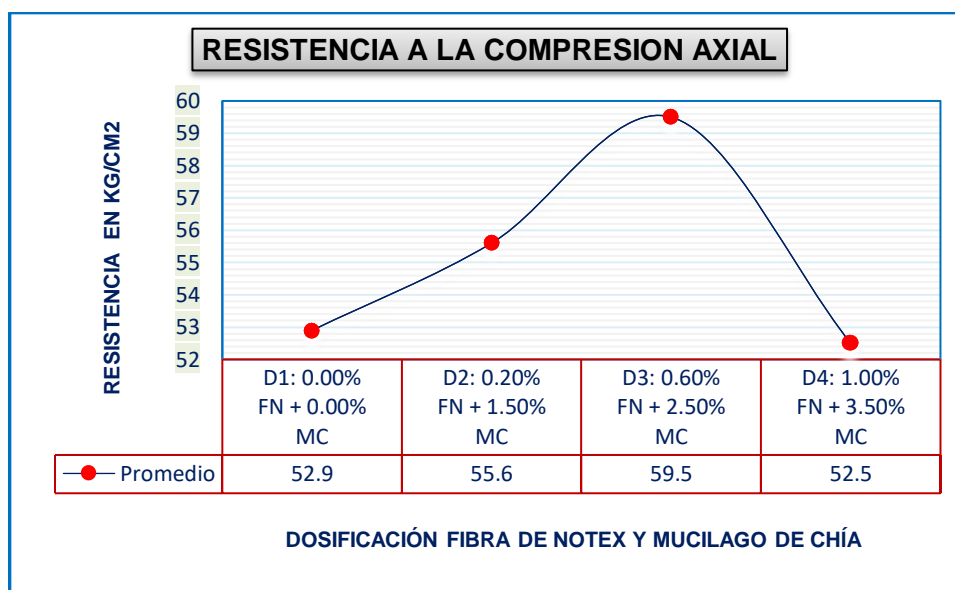


Figura 54. Rc axial de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.
Fuente: Elaboración Propia.

Por tanto, de Cutipa y Huanca (2022). Se pudo observar que al adicionar mascarillas de 3 pliegues al 1.5%, 3.0%, 4.5%, se evidenciaron un incremento en la RC axial en: +1.1%, +2.29%, +4.70%, respectivamente y al adicionar al 6.0% la resistencia disminuyó en -0.9%; en nuestra investigación, se evidenció que al adicionar D2=1.70% (0.20% FN+ 1.50% MC), y D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC), presentaron un incremento en: +5.10%, +12.5%; y al adicionar D4=4.50% (1.00% FN + 3.50% MC) presento una disminución del -0.8%, por consiguiente, según los resultados, se determina un grado de COINCIDENCIA.

Los valores obtenidos de Cutipa y Huanca (2022) respecto a sus dosificaciones del 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0%, llegaron a cumplir con el RNE, así mismo en la presente investigación con las dosificaciones D2=1.70% (0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50% (1.00% FN + 3.50% MC) también cumplieron con lo estipulado en el RNE E.070 donde la mínima resistencia debe ser de 50kg/cm² para bloques tipo (P).

Resistencia a la compresión axial en pilas

Para Cutipa y Huanca (2022) en su tesis de investigación de evaluación de las propiedades físico mecánicas en bloques de hormigón con diversos residuos la muestra patrón para mascarillas 3 pliegues fue de 79.237kg/cm^2 y con adiciones al 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0% alcanzaron (79.855, 80.552, 82.060, 79.978) kg/cm^2 respectivamente, se evidenció un incremento en las dosificaciones al 1.5%, 3%, 4.5%, 6% en: +0.8%, +1.7%, +3.6%, +0.9%; siendo al 4.5% la dosificación más óptima.

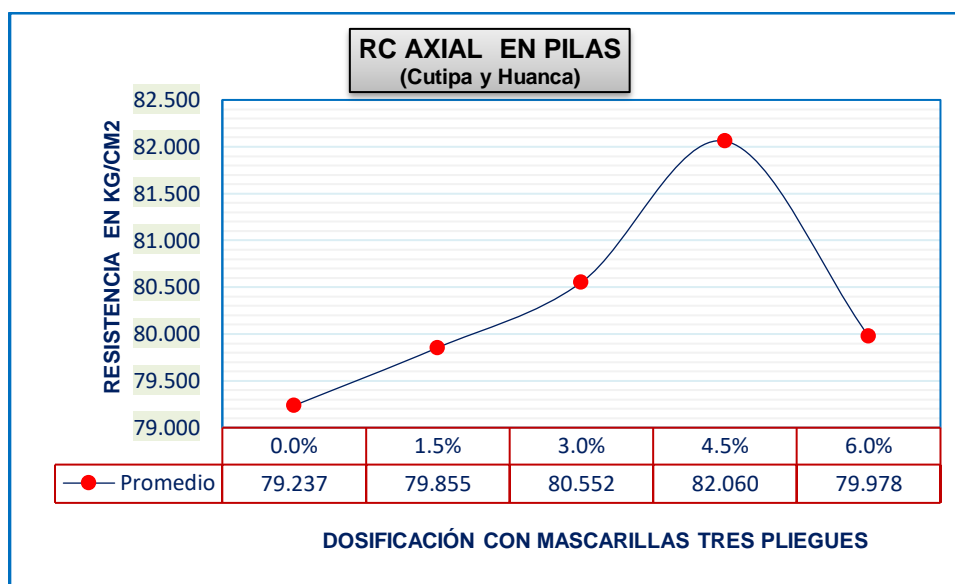


Figura 55. Rc en pilas al: 0.0%, 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0%, por Cutipa y Huanca.
Fuente: Elaboración Propia.

Para la presente investigación los bloques de hormigón con adiciones de FN y MC en D1=0.0%(0.00% FN + 0.00% MC), D2=1.70%(0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10%(0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50%(1.00% FN + 3.50% MC), el modelo patrón es 75.6kg/cm^2 y con adiciones al 1.70%, 3.10%, 4.50%, alcanzaron (77.2, 81.4, 76.5) kg/cm^2 respectivamente, se evidenció un incremento en las dosificaciones al 1.70%, 3.10%, 4.50% en: +2.1%, +7.7%, +1.2%; siendo al 3.10% la dosificación más óptima.

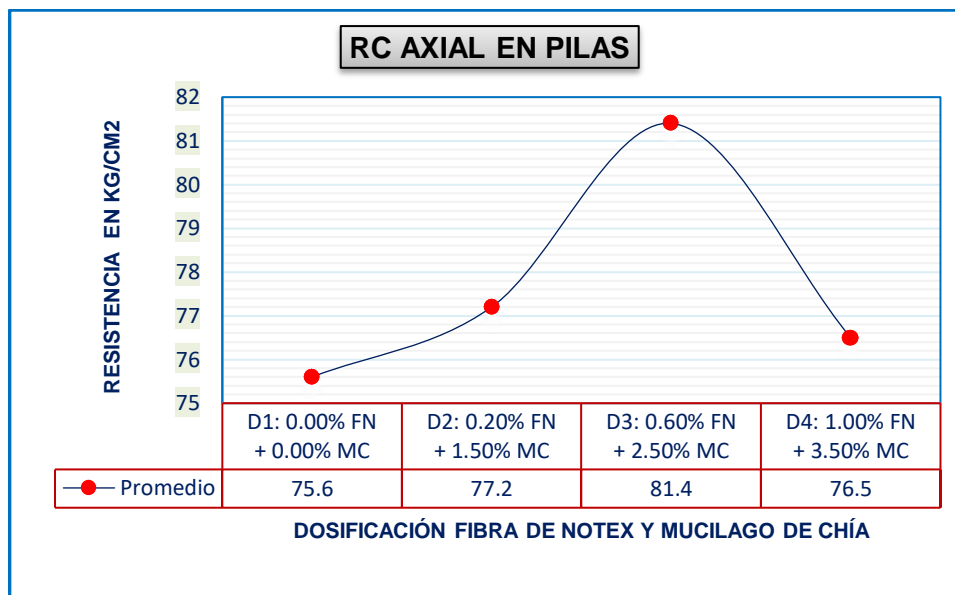


Figura 56. Rc axial de pilas en bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.
Fuente: Elaboración Propia.

Por tanto, de Cutipa y Huanca (2022). Se pudo observar que al adicionar mascarillas de 3 pliegues al 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0% se evidenciaron un incremento en la Rc axial en pilas en: +0.8%, +1.7%, +3.6%, +0.9%, respectivamente; en nuestra investigación, se evidenció que al adicionar D2=1.70% (0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50% (1.00% FN + 3.50% MC) presentaron un incremento en: +2.1%, +7.7%, +1.2% respectivamente, por consiguiente, según los resultados, se determina un grado de COINCIDENCIA.

Los valores obtenidos de Cutipa y Huanca (2022) respecto a sus dosificaciones del 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0%, llegaron a cumplir con el RNE, así mismo en la presente investigación con las dosificaciones D2=1.70% (0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50% (1.00% FN + 3.50% MC) también cumplieron con lo estipulado en el RNE E.070 para bloques tipo (P) donde la mínima resistencia debe ser de 74kg/cm².

Resistencia a la compresión diagonal en muretes

Para Cutipa y Huanca (2022) en su tesis de investigación de evaluación de las propiedades físico mecánicas en bloques de hormigón con diversos residuos la muestra patrón para mascarillas 3 pliegues fue de 10.340kg/cm² y con adiciones

al 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0% alcanzaron (10.671, 11.258, 12.213, 12.121kg/cm² respectivamente, se evidenció un incremento en las dosificaciones al 1.5%, 3%, 4.5%, 6% en: +3.2%, +8.9%, +18.1%, +17.2%; siendo al 4.5% la dosificación más óptima.

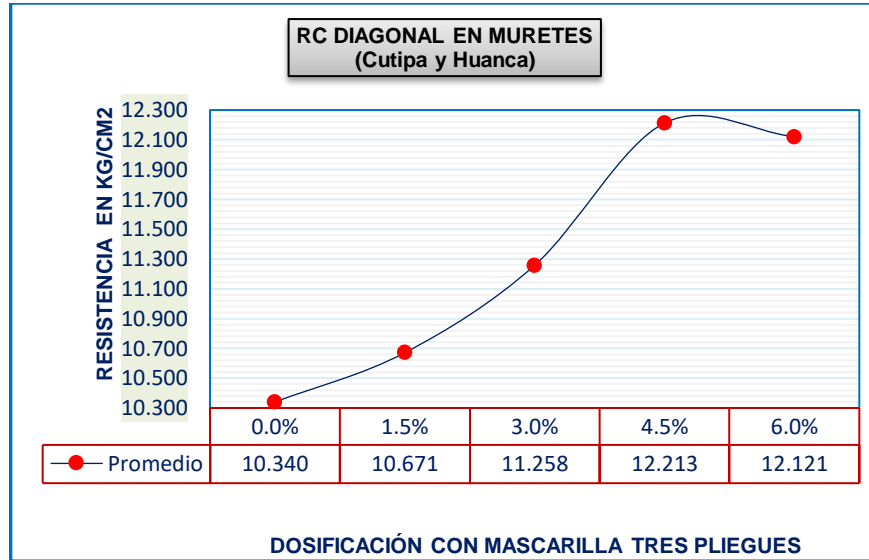


Figura 57. Rc muretes al: 0.0%, 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0%, por Cutipa y Huanca.
Fuente: Creación Propia.

En la presente investigación los bloques de concreto con adiciones de FN y MC en D1=0.0%(0.00% FN + 0.00% MC), D2=1.70%(0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10%(0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50%(1.00% FN + 3.50% MC), el espécimen patrón fue 8.89 kg/cm² y con adiciones al 1.70%, 3.10%, 4.50%, alcanzaron (9.12, 9.85, 9.43) kg/cm² respectivamente, se evidenció un incremento en las dosificaciones al 1.70%, 3.10%, 4.50% en: +2.58%, +10.79%, +6.07%; siendo al 3.10% la dosificación más óptima.

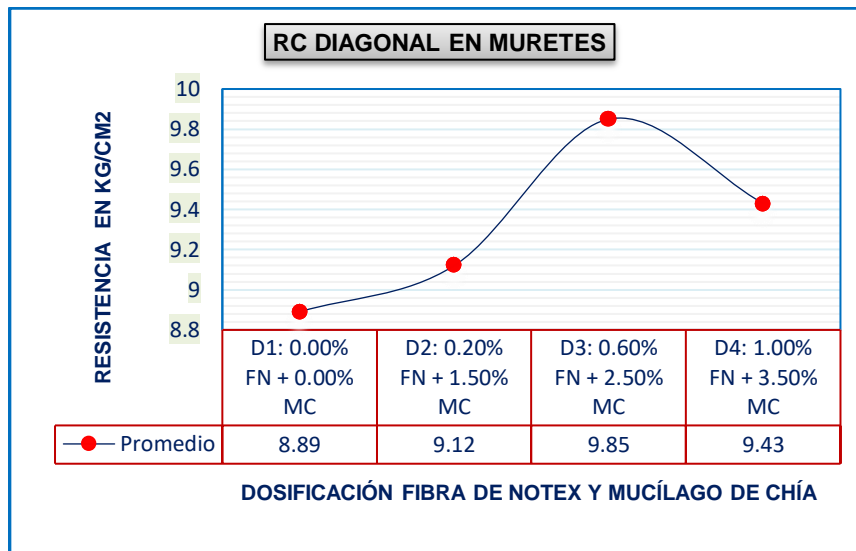


Figura 58. Rc muretes de bloques con adiciones: D1, D2, D3, D4.
Fuente: Elaboración Propia.

Por tanto, de Cutipa y Huanca (2022). Se pudo observar que al adicionar mascarillas de 3 pliegues al 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0% se evidenciaron un incremento en la RC diagonal de muretes en: +3.2%, +8.9%, +18.1%, +17.2%, respectivamente; en nuestra investigación, se evidenció que al adicionar D2=1.70% (0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50% (1.00% FN + 3.50% MC) presentaron un incremento en: +2.58%, +10.79%, +6.07% respectivamente, por consiguiente, según los resultados, se determina un grado de COINCIDENCIA.

Los valores obtenidos de Cutipa y Huanca (2022) respecto a sus dosificaciones del 1.5%, 3.0%, 4.5%, 6.0%, llegaron a cumplir con el RNE, así mismo en la presente investigación con las dosificaciones D2=1.70% (0.20% FN+ 1.50% MC), D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50% (1.00% FN + 3.50% MC) también cumplieron con lo estipulado en el RNE E.070 para bloques tipo (P) donde la mínima resistencia debe ser de 8.6kg/cm².

OE 3: Determinar la influencia de la dosificación en la adición de fibra de notex y el mucilago de chía en las propiedades de los bloques de concreto, Cusco – 2023.

Variación Dimensional

Para Cutipa y Huanca (2022) en su tesis de investigación la VD óptima fue con dosificación del 4.5% alcanzando valores del 0.13%, 0.44% y 0.25% en (largo, ancho y alto), de lo cual se logra una disminución en: -55.2%, -34.4%, -45.7%.

Tabla 77. VD antecedente.

DOSIFICACIONES	Según: Cutipa y Huanca		
	Variación Dimensional (%)		
	(28 Días)		
	Largo (%)	Ancho (%)	Altura (%)
D1: 0.00%	0.29	0.67	0.46
D2: 1.50%	0.25	0.44	0.42
D3: 3.00%	0.23	0.50	0.33
D4: 4.50%	0.13	0.44	0.25
D5: 6.00%	0.17	0.44	0.38

Fuente: Creación Propia.

En la presente investigación la VD óptima fue con la dosificación D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) alcanzando valores del 0.06%, 0.34% y 0.47% en (largo, ancho y alto), de la cual se logró una disminución en largo y ancho en: -45.5% y -17.1%, y un incremento en alto de +17.5%.

Tabla 78. VD investigación actual.

DOSIFICACIONES	Investigación actual		
	Variación Dimensional (%)		
	(28 Días)		
	Largo (%)	Ancho (%)	Altura (%)
D1: 0.00%	0.11	0.41	0.40
D2: 1.70%	0.19	0.40	0.45
D3: 3.10%	0.06	0.34	0.47
D4: 4.50%	0.09	0.49	0.10

Fuente: Elaboración Propia.

Por lo cual Cutipa y Huanca (2022) indican que al adicionar 4.5% de mascarilla 3 pliegues se mejoran las propiedades físicas del bloque de hormigón, y en nuestra investigación se observa que al adicionar D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC)

también mejoró las propiedades físicas obteniendo una variación dimensional óptima, por la cual se determina un grado de SIMILITUD.

Alabeo

Para Cutipa y Huanca (2022) en su tesis de investigación el alabeo óptimo fue con dosificación del 3.00% alcanzando una concavidad de 0.317mm con un incremento del +65.1% y una convexidad de 0.142mm con una disminución del -77.9%.

Tabla 79. Alabeo antecedente.

DOSIFICACIONES	Según: Cutipa y Huanca	
	Alabeo (mm)	
	(28 Días)	
	CC (mm)	CV (mm)
D1: 0.00%	0.192	0.642
D2: 1.50%	0.375	0.500.
D3: 3.00%	0.317	0.142
D4: 4.50%	0.792	0.150
D5: 6.00%	0.517	0.608

Fuente: Creación Propia.

En la presente investigación el alabeo óptimo fue con D2=1.70% (0.20% FN+ 1.50% MC) alcanzando una concavidad de 0.30mm con un incremento del 0.0% y una convexidad de 0.65mm con un incremento del +8.3%.

Tabla 80. Alabeo investigación actual.

DOSIFICACIONES	Presente Investigación	
	Alabeo (mm)	
	(28 Días)	
	CC (mm)	CV (mm)
D1: 0.00%	0.30	0.60
D2: 1.70%	0.30	0.65
D3: 3.10%	0.45	1.25
D4: 4.50%	0.65	1.30

Fuente: Elaboración Propia.

Por lo cual Cutipa y Huanca (2022) indican que al adicionar 3.0% de mascarilla 3 pliegues se mejoran las propiedades físicas del bloque de hormigón, y en nuestra investigación se observa que al adicionar D2=1.70% (0.20% FN+ 1.50% MC) también mejoró las propiedades físicas obteniendo un alabeo óptimo, por la cual se determina un grado de SIMILITUD.

Succión

Para Arboleda (2023) en su tesis de investigación la succión óptima fue con dosificación del 30% alcanzando una succión de 22.1g/200cm²-min con una disminución del -39.3%.

Tabla 81. Succión antecedente.

DOSIFICACIONES	Según: Arboleda
	Succión (gr/200 cm ² – min)
	(28 Días)
D1: 0%	36.40
D2: 5%	31.38
D3: 10%	29.84
D4: 20%	26.46
D5: 30%	22.10

Fuente: Elaboración Propia.

En nuestra investigación la succión óptima fue con D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) alcanzando una succión de 13.08g/200cm²-min con una disminución del -18.7%.

Tabla 82. Succión investigación actual.

DOSIFICACIONES	Presente Investigación
	Succión (gr/200 cm ² – min)
	(28 Días)
D1: 0.00%	16.08
D2: 1.70%	15.64
D3: 3.10%	13.08
D4: 4.50%	14.81

Fuente: Elaboración Propia.

Por lo cual Arboleda (2023) indica que al adicionar el 30% de PEAD no mejora las propiedades físicas del bloque de hormigón, y en nuestra investigación se observa que al adicionar D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) si mejora las propiedades físicas obteniendo una succión óptima, presentando un grado de COINCIDENCIA en los resultados.

Absorción

Para Cahuana (2022) en su tesis de investigación la absorción óptima fue con dosificación del 1% alcanzando una absorción del 3.74% con una disminución del -25%.

Tabla 83. *Absorción antecedente.*

DOSIFICACIONES	Según: Cahuana
	Absorción (%)
	(28 Días)
D1: 0%	4.99
D2: 1%	3.74
D3: 2%	4.07
D4: 3%	3.79

Fuente: Creación Propia.

En la presente investigación la absorción óptima fue con D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) alcanzando una absorción de 3.45% con una disminución del -0.3%.

Tabla 84. *Absorción investigación actual.*

DOSIFICACIONES	Presente Investigación
	Absorción (%)
	(28 Días)
D1: 0.00%	3.46
D2: 1.70%	3.45
D3: 3.10%	3.45
D4: 4.50%	3.46

Fuente: Elaboración Propia.

Por lo cual Cahuana Araujo (2022) indica que al adicionar el 1% de mucílago de waracco incrementa las propiedades físicas del bloque de hormigón, y en nuestra

investigación se observa que al adicionar D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) también mejoran las propiedades físicas obteniendo una absorción óptima, presentando un grado de COINCIDENCIA en los resultados.

Resistencia a la compresión axial, axial en pilas y muretes

Para Cutipa y Huanca (2022) en su tesis de investigación en la RC axial, axial en pilas y muretes la más óptima fue con dosificación del 4.50% en la que alcanzaron valores de (107.044, 82.060, 12.213) kg/cm² respectivamente, de la cual presentaron un incremento en: +4.70%, +3.6%, +18.1%.

Tabla 85. Comparación de las propiedades mecánicas con los antecedentes.

PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO				
Según: Cutipa y Huanca.	DOSIFICACIONES	Resistencia Compresión Axial (f'c) (Kg/cm ²)	Resistencia Axial en Pilas (f'm) (Kg/cm ²)	Resistencia Diagonal Muretes (V'm) (Kg/cm ²)
		D1: 0.00%	102.239	79.237
	D2: 1.50%	103.355	79.855	10.671
	D3: 3.00%	104.585	80.552	11.258
	D4: 4.50%	107.044	82.060	12.213
	D5: 6.00%	101.706	79.978	12.121
PRESENTAN		COINCIDENCIA	COINCIDENCIA	COINCIDENCIA
Presente Investigación	D1: 0.00%	52.9	75.67	8.89
	D2: 1.70%	55.6	77.17	9.12
	D3: 3.10%	59.5	81.40	9.85
	D4: 4.50%	52.5	76.63	9.43

Fuente: Creación Propia.

En la presente investigación se evidenció que la RC axial, axial en pilas y muretes la más óptima fue con dosificación D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) en la que alcanzaron valores (59.5, 81.4, 9.85) kg/cm² respectivamente, presentando un incremento en: +12.5%, +7.7%, 10.79%.

Por lo que Cutipa y Huanca (2022) mencionan que al adicionar 4.50% de mascarillas de 3 pliegues se encuentra la resistencia optima en las propiedades mecánicas del hormigón y en nuestra investigación se observó que al adicionar D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC), también mejoró las propiedades mecánicas en resistencia axial, axial en pilas, y muretes, presentando un grado de COINCIDENCIA.

VI. CONCLUSIONES

1. **Objetivo general:** Se determino que al adicionar la fibra de notex y el mucilago de chíá en los bloques de concreto influyeron positivamente tanto en las propiedades físicas como mecánicas alcanzando un incremento en la resistencia de hasta un +12.5%.

2. **Objetivo específico 1:** Se determino que al adicionar la fibra de notex y el mucilago de chíá para las propiedades físicas, presentaron incrementos significativos manteniéndose dentro de los rangos que estable la norma del RNE E.070.
 - Variación dimensional: El bloque patrón fue: 0.11%, 0.41% y 0.40% (largo, ancho y alto) respectivamente y con adiciones fueron: (0.19%, 0.40%, 0.45%); (0.06%, 0.34%, 0.47%); y (0.09%, 0.49%, 0.10%), presentando incrementos y decrementos insignificantes, los porcentajes no superan el $\pm 2\%$ establecidos en el RNE E0.70.

 - Alabeo: El bloque patrón para concavidad es: 0.0% (0.30mm), y con las adiciones fueron: +0.0% (0.30mm), +50% (0.45mm), +116% (0.65mm) respectivamente, para convexidad el bloque patrón es: 0.0% (0.60mm) y con las adiciones fueron: +8.3% (0.65mm), +108.3% (1.25mm), +116.7% (1.30mm) respectivamente, se observa que han cumplido con lo establecido en el RNE E.070 donde el alabeo máximo es 4mm.

 - Succión: El bloque patrón: 0.0%(16.08g/200cm²-min), y con las adiciones fueron: -2.7%(15.64g/200cm²-min), -18.7%(13.08g/200cm²-min), -7.9%(14.81g/200cm²-min) respectivamente, se observa que han cumplido con lo establecido en el RNE E.070 donde el rango: $10 < \text{succión (g/200cm}^2\text{-min)} < 20$.

 - Absorción: El bloque patrón: 0.0% (3.46%), y con las adiciones fueron: -0.3%(3.45%); -0.3%(3.45%); 0.0%(3.46%) respectivamente, se observa

que han cumplido con lo establecido en el RNE E.070 donde absorción no debe ser mayor al 12%.

3. **Objetivo específico 2:** Se determinó que al adicionar las fibras de notex y el mucílago de chía en los bloques de hormigón para sus propiedades mecánicas, presentaron incrementos desde un +5.10% hasta 12.5% presentados a continuación.

- Respecto a la R_c axial (f^b), el bloque patrón: 0.0%(52.9kg/cm²), y con las adiciones fueron: +5.10%(55.6kg/cm²), +12.5%(59.5kg/cm²), -0.8%(52.5kg/cm²) respectivamente, se observa que han cumplido con lo establecido en el RNE E.070 donde $R_{c_{\min.}} > 50\text{kg/cm}^2$, siendo la D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC), el más óptimo.
- Respecto a la R_c axial en pilas (f^m), el bloque patrón: 0.0%(75.6kg/cm²), y con las adiciones fueron: +2.10%(77.2kg/cm²), +7.7%(81.4kg/cm²), +1.2%(76.5kg/cm²) respectivamente, se observa que han cumplido con lo establecido en el RNE E.070 donde $R_{c_{\min.}} > 74\text{kg/cm}^2$, siendo la D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC), el más óptimo.
- Respecto a la R_c diagonal en muretes (v^m), el bloque patrón: 0.0%(8.89kg/cm²), y con las adiciones fueron: +2.58%(9.12kg/cm²), +10.79%(9.85kg/cm²), +6.07%(9.43kg/cm²) respectivamente, se observa que han cumplido con lo establecido en el RNE E.070 donde $R_{c_{\min.}} > 8.6\text{kg/cm}^2$, siendo la D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) la más óptima.

4. **Objetivo específico 3:** Se determinó que la FN y MC mostraron un efecto positivo en los bloques de hormigón, conforme se va incrementando el porcentaje de adición, la resistencia de los bloques tiende a aumentar, llegando a concluir que la mejor adición para el bloque de hormigón óptimo es la D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC).

Propiedades físicas:

- **Variación dimensional:** Las variaciones porcentuales son pequeñas, las cuales están dentro del $\pm 2\%$ establecidos en el RNE E.070.
- **Alabeo:** Las deformaciones en las caras en concavidad y convexidad no presentaron relevancia alguna según el RNE E.070.
- **Succión:** Se observó que los valores disminuyeron favoreciendo y estando dentro lo establecido en el RNE E.070 en el rango: $10 < \text{succión (g/200cm}^2\text{-min)} < 20$.
- **Absorción:** No presentaron incrementos significativos llegando a cumplir con lo establecido en el RNE E.070 donde absorción no debe ser mayor al 12%.

Propiedades mecánicas:

- Al adicionar las dosificaciones afectaron positivamente en las resistencias a los bloques de concreto respetando la norma del RNE E.070, la dosificación más óptima en todos los casos fue la D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC).

VII. RECOMENDACIONES

1. **Objetivo general:** Los bloques de concreto presentaron incrementos y decrementos positivos en los ensayos ejecutados para la determinación de sus propiedades físicas y mecánicas, de la cual se recomienda utilizar la adición: D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) por presentar los mejores resultados.
2. **Objetivo específico 1:** Utilizar la D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) por presentar mejores resultados en sus propiedades físicas, una VD, succión por debajo de la muestra patrón y una disminución en la absorción.
3. **Objetivo específico 2:** Utilizar la D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) por presentar incrementos en sus propiedades mecánicas como es en las pruebas de resistencia simple, axial en pilas y diagonal en muretes, asimismo se recomienda realizar ensayos entre la D3=3.10% (0.60% FN + 2.50% MC) y D4=4.50% (1.00% FN + 3.50% MC), para determinar los valores aún más óptimos para futuras investigaciones.
4. **Objetivo específico 3:** De los ensayos realizados, utilizar la dosificación indicada: D3 = 3.10%, siendo la que proporcione mejoría en sus propiedades de los bloques de hormigón.

Referencias

- ABANTO, FLAVIO. 2009,.** *Tecnología del Concreto*. Lima - Perú : San Marcos, 2009,.
- ARBOLEDA IMAN, JUAN GABRIEL. 2023.** *Evaluación de Bloques de Concreto Tipo P Incorporando Polietileno de Alta Densidad Reciclado*. Universidad Señor de Sipán, Pimentel : 2023.
- BAENA, GUILLERMINA. 2017,.** *Metodología de la Investigación*. 3ra. México : Grupo Editorial Patria, 2017,., 978-607-744-748-1.
- CABRERA, D., PAZMIÑO y S., ENRÍQUEZ. 2013.** Extracción y caracterización reológica del mucílago de *Malvaviscus penduliflorus* (San Joaquín). Habana : s.n., 2013. Vol. 18, 4. 1028-4796.
- CAHUANA, CRISTIAN. 2022.** *Propiedades físicas y mecánicas de bloque de concreto modificado con mucílago de waracco, Coasa, Puno 2022*. Universidad César Vallejo, Puno : 2022.
- CASTRO ATAO, MÁXIMO y SOVERO ANCHEYTA, SIMONE KARIM. 2018.** Resistencia a la compresión axial simple de bloques huecos de concreto elaborados con fibras de polipropileno. *Yachay-Revista Científico Cultural*. Cusco : s.n., 2018. 2520-9051.
- CAYMARI, ABANTO. 2022.** *Evaluación de bloques de concreto con plastico (PET) en muros portantes de las viviendas del distrito de independencia, Lima 2022*. Universidad Cesar Vallejo, Lima : 2022.
- CUTIPA, PERCY y HUANCA, EDGAR. 2022.** "Evaluación comparativa de las propiedades físico – mecánicas en bloques de concreto adicionando diversos residuos, distrito de CuscoCusco – 2022". Universidad César Vallejo, Cusco : 2022.
- DÍAZ, B. y MICA, YOHANDRY. 2020.** *Efecto del PET reciclado y del mucílago de nopal en las propiedades electroquímicas y mecánicas del concreto*. Universidad Autónoma Del Estado De Morelos, Morelos : 2020.
- FIDIAS, ARIAS. 2012,.** *El proyecto de investigación*. Sexta edición. Venezuela : Episteme, 2012,., 980-07-8529-9.
- GALLEGOS, HÉCTOR y CASABONNE, CARLOS. 2005,.** *Albañilería Estructural*. 3ra. Lima - Perú : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2005,., 9972-42-754-4.
- GÓMEZ, ERIKA y GUZMÁN, MARCELA. 2019.** *Comparación entre las propiedades físicas y mecánicas de los bloques fabricados con viruta de plástico PET y los bloques tradicionales de acuerdo a la norma NTE INEN 3066*. Universidad Central del Ecuador, Ecuador : 2019.
- GUIOTTO. 2011,.** *Moisture-Dependent Physical Properties Of Chía (Salvia hispanica L.) Seeds*. s.l. : American Society Agricultural and Biological Engineers, 2011,., 2151-0032.
- HARMSSEN, TEODORO. 2002,.** *Diseño de Estructuras de Concreto Armado*. 3ra. Lima - Perú : Pontificia Universidad Católica Del Perú, 2002,.
- HÉRNANDEZ, ROBERTO. 2018,.** *Metodología de la investigación: Las rutas Cualitativa, Cuantitativa y Mixta*. México : Mc GRAW HILL, 2018,., 978-1-4562-6096-5.
- HERNÁNDEZ, ROBERTO, FERNÁNDEZ, CARLOS y BAPTISTA, PILAR. 2014,.** *Metodología de la investigación*. Sexta Edición. México : MC GRAW HILL, 2014,., 978-1-4562-2396-0.

HOLGUÍN y EDUARDO, LUIS. 2020. *Evaluación de prototipo de bloques ecológicos fabricados a partir de plásticos reciclados para la construcción de obras menores.* Universidad Agraria Del Ecuador, Guayaquil : 2020.

INEI, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMÁTICA. 2018,. *Perú Resultados Definitivos de los Censos Nacionales 2017.* Lima : INEI, 2018, Vol. Tomo I.

JIMENÉZ, PAULA, MASSON, LILIA y QUITRAL, VILMA. 2013,. *Composición química de semillas de chíá, linaza y rosa mosqueta y su aporte en ácidos grasos omega-3.* Chile : s.n., 2013,.

KOSMATKA, S., y otros. 2004,. *Diseño y Control de Mezclas de Concreto.* 2004,.

LIMA, DANIEL. 2017,. *Aplicación de la fibra de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 280$ kg/cm² distrito carabayllo, lima - 2017.* Universidad César Vallejo, Lima-Perú : 2017,.

LINARES, J., y otros. 2021. *Influencia de Adición de Fibras de Polipropileno al concreto.* Argentina : LACCEI, 2021. 978-958-52071-8-9.

MATOS, ALFREDO y CHAMBILLA, ELMER. 2010,. *Importancia de la Fibra Dietética, sus Propiedades Funcionales en la Alimentación Humana y en la Industria Alimentaria.* 2010, Vol. 1, 1, pág. 7. 2218-3310.

MEDRANO, SERGIO MANUEL y PAREDES, CARMEN ROSA. 2021. *Incorporación del plástico PP en ladrillos ecológicos de concreto para muros portantes en la Urb. Aparicio - Huaral 2021.* Universidad César Vallejo, Huaral : 2021.

MENDOZA VELAZCO, JOSE, y otros. 2021,. *Bloques de concreto con sustitución de residuos sólidos de polietileno de alta densidad.* Universidad de Zulia, Ecuador : 2021,.

MUÑOZ H., L. 2012. *Mucilage From Chía Seeds (Salvia hispanica): Microestructure, Physico-Chemical Characterization And Applications In Food Industry.* Pontificia Universidad Católica De Chile, Chile : 2012.

MUÑOZ, CARLOS. 2016,. *El Proyecto de Investigación, Introducción a la metodología Científica.* México : Progreso S.A de C.V, 2016, 786074265422.

MUÑOZ, L. y ZÚÑIGA, M. 2017,. *Propiedades físico-químicas y funcionales del mucílago de semilla.* *Investigación, Ciencia y Universidad.* Chile : UMAZA, 2017, Vol. 2, 2. 2525-1783.

NTP339.046. 2008,. (CONCRETO). *Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto).* Lima : INDECOPI, 2008,.

NTP399.613. 2005,. UNIDADES DE ALBAÑILERIA. *Método de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.* 1ra. Lima-Perú : INDECOPI, 2005,.

NTP400.017. 1999,. AGREGADOS. *Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado.* 2da. Lima : INDECOPI, 1999,.

NTP400.021. 2018,. AGREGADOS. *Método de ensayo normalizado para la densidad, densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso.* Lima : INDECOPI, 2018,.

NTP400.022. 2013.,. *AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.* Lima : INDECOPI, 2013,.

NTP400.037. 2014.,. *AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto.* Lima : INDECOPI, 2014,.

RIVVA LOPEZ, ENRIQUE. 1992.,. *Diseño De Mezclas.* PERU : Instituto de la Construcción y Gerencia, 1992,.

RNE. 2020.,. *Reglamento Nacional de Edificaciones Norma E.070 Albañilería.* Lima - Perú : SENCICO, 2020,. 978-612-48427-6-4.

RNE, REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. 2020.,. *Norma E.060 Concreto Armado.* Lima - Perú : SENCICO, 2020,. 978-612-48427-4-0.

RUIZ, ROSSE MERYL y VIGO, KEVIN JOSUE. 2020. *Adición de mucilago de nopal en la resistencia a la compresión y absorción en ladrillos de concreto, Trujillo, La Libertad, 2020.* Universidad César Vallejo, Trujillo : 2020.

SAN BARTOLOME, ANGEL. 1994.,. *Construcciones de Albañilería - Comortamiento Sísmico y Diseño Estructural.* Primera edición. Lima - Perú : Pontificia Universidad Católica del Perú, 1994,. 84-8390-965-0.

SAN BARTOLOME, ÁNGEL. 2018.,. *Diseño y Construcción de Estructuras Sismorresistentes de Albañilería.* Segunda Edición. Lima - Perú : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2018,. 978-612-317-366-1.

SIKA. 2023.,. *Sika® Fibermesh®-150.* 2023,.

TENA, A., LIGA, A. y GONZALES, F. 2017.,. *Propuesta de mejora de mezclas para producir piezas de mampostería de concreto empleando materiales comúnmente disponibles en el Valle de México.* Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción, s.l. : 2017,.

VARGAS, ZOILA. 2009.,. *La Investigación Aplicada: Una forma de conocer las realidades con evidencia científica.* [aut. libro] Zoila Vargas. *La Investigación Aplicada: Una forma de conocer las realidades con evidencia científica.* Costa Rica : Universidad de Costa Rica, 2009,, Vol. Vol. 33.

VILLA, DIANA, OSORIO, MIGUEL y VILLACIS, NORMA. 2020.,. *Extracción, propiedades y beneficios de los mucílagos.* Mexico : s.n., 2020,. págs. 503-524. Vol. 6. ISSN: 2477-8818.

ANEXOS

- Anexo 1: Matriz de consistencia
- Anexo 2: Matriz de Operacionalización de variables
- Anexo 3: Análisis estadístico de resultados
- Anexo 4: Instrumento de recolección de datos
- Anexo 5: Certificado de validación del instrumento de recolección de datos
- Anexo 6: Certificado de ensayos en laboratorio
- Anexo 7: Certificado de calibración de equipos
- Anexo 8: Cuadro de dosificación y resultados de antecedentes
- Anexo 9: Procedimientos
- Anexo 10: Normativa
- Anexo 11: Mapas y planos
- Anexo 12: Turnitin
- Anexo 13: Panel fotográfico
- Anexo 14: Boleta de Servicios

Anexo 1: Matriz de consistencia

TÍTULO: “Análisis de las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto con fibra de notex y mucilago de chíá, Cusco – 2023”						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
PROBLEMA GENERAL: ¿Cómo influye la adición de fibra de notex y el mucilago de chíá en las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto, Cusco – 2023?	OBJETIVO GENERAL: Evaluar cómo influye la adición de fibra de notex y el mucilago de chíá en las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto, Cusco – 2023	HIPÓTESIS GENERAL: La adición de fibras de notex y mucilago de chíá influye positivamente en el análisis de las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto, Cusco – 2023	INDEPENDIENTE	Fibra de notex y mucilago de chíá	Propiedades físicoquímicas chíá	Parámetros físicoquímicos
PROBLEMAS ESPECÍFICOS: ¿Cómo influye la adición de fibra de notex y el mucilago de chíá en las propiedades físicas en bloques de concreto, Cusco – 2023?	OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Determinar cómo influye la adición de fibra de notex y el mucilago de chíá en las propiedades físicas en bloques de concreto, Cusco – 2023	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS: La adición de fibra de notex y el mucilago de chíá influye en las propiedades físicas en los bloques de concreto, Cusco – 2023			Propiedades físicas fibra notex	Tamaño fibra (mm) (5 x 35 mm)
					Dosificación	D1: 0.00% = (0.00% notex + 0.00% chíá) D2: 1.70% = (0.20% notex + 1.50% chíá) D3: 3.10% = (0.60% notex + 2.50% chíá) D4: 4.50% = (1.00% notex + 3.50% chíá)
¿Cómo influye la adición de fibra de notex y el mucilago de chíá en las propiedades mecánicas en bloques de concreto, Cusco – 2023?	Determinar cómo influye la adición de fibra de notex y el mucilago de chíá en las propiedades mecánicas en bloques de concreto, Cusco – 2023	La adición de fibra de notex y el mucilago de chíá influye en las propiedades mecánicas en los bloques de concreto, Cusco – 2023	DEPENDIENTE	Bloques de concreto	Propiedades Físicas	Variabilidad dimensional (mm) NTP 399.613 Alabeo (mm) NTP 399.613 Succión (gr/cm ² -min) NTP 399.613 y 399.604 Absorción (%) NTP 399.613 y 399.604
¿La dosificación de la adición de fibra de notex y el mucilago de chíá influyen en las propiedades de los bloques de concreto, Cusco – 2023?	Determinar la influencia de la dosificación en la adición de fibra de notex y el mucilago de chíá en las propiedades de los bloques de concreto, Cusco – 2023	La dosificación de la adición de fibra de notex y el mucilago de chíá influyen en las propiedades de los bloques de concreto, Cusco – 2023			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²) NTP 399.613 y 399.604 Resistencia a la compresión axial en pilas (Kg/cm ²) NTP 399.605 y 399.621 Resistencia a la compresión diagonal en muretes (Kg/cm ²) NTP 399.613 y 399.604

Fuente: Propia

Anexo 2: Matriz de Operacionalización de variables

TITULO: “Análisis de las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto con fibra de notex y mucílago de chíá, Cusco – 2023”						
VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
Fibras de notex	El Polipropileno es un termoplástico que se puede obtener polimerizando propileno, un subproducto gaseoso del refinado del petróleo, se puede dividir en tres tipos (homopolímero, copolímero aleatorio y copolímero de alto impacto), que pueden modificarse y adaptarse a determinadas aplicaciones, además de actuar como barrera contra la humedad, sus características también se centran en la versatilidad y el procesamiento táctil. Tiene resistencia química y transparencia, y se puede utilizar en industrias textil, farmacéutica y en la construcción. (LINARES, y otros, 2021 pág. 1)	Las dosificaciones de la fibra de notex serán respecto al volumen de la muestra, se añadirá en la mezcla para los bloques de concreto con el objetivo de aumentar la resistencia a la compresión, compresión en pilas y compresión diagonal de muretes.	Dosificación	D1: 0.00% = (0.00% notex + 0.00% chíá).	De Razón	Tipo de Investigación: Aplicada. Nivel de Investigación: Explicativo. Diseño de Investigación: Experimental: Cuasi – Experimental. Enfoque: Cuantitativo. Población: 365 especímenes Muestra: 304 especímenes Muestreo: No Probabilístico Técnica: Observación directa. Instrumento de recolección de datos: - Fichas de recolección de datos - Equipos y herramientas de laboratorio. - Software de análisis de datos. (Excel, SPSS)
Mucílago de chíá	El mucílago de la semilla de chíá muestra una alta solubilidad y capacidad para formar soluciones altamente viscosas a bajas concentraciones, presenta interesantes características tecnológicas y funcionales para ser utilizado en la industria alimentaria y nutracéutica, especialmente como agente espesante, estabilizante de espuma, emulsionante y surfactante para estabilizar emulsiones. (MUÑOZ, y otros, 2017, pág. 18)	El mucílago de chíá tiene diversas propiedades, de esta se determinará sus propiedades químicamente y serán adicionadas en dosificaciones diferentes para luego ser insertadas en los bloques de concreto.		D2: 1.70% = (0.20% notex + 1.50% chíá). D3: 3.10% = (0.60% notex + 2.50% chíá). D4: 4.50% = (1.00% notex + 3.50% chíá)		
Bloques de concreto	Se denomina ladrillos y bloques a aquella unidad que por su dimensión y peso requiere de las dos manos para su manipuleo, las unidades de albañilería a las que se refiere esta Norma son ladrillos y bloques en cuya elaboración se utiliza arcilla, sílice-cal o concreto, como materia prima, estas unidades pueden ser sólidas, huecas, o tubulares y podrán ser fabricadas de manera artesanal o industrial. Las unidades de albañilería de concreto serán utilizadas después de lograr su resistencia especificada y su estabilidad volumétrica. Para el caso de unidades curadas con agua, el plazo mínimo para ser utilizadas será de 28 días. (RNE, 2020, pág. 19)	Los parámetros físicos y mecánicos de los bloques de hormigón en el muro se muestran en bandas de resistencia. “Los prismas se almacenarán durante 28 días a una temperatura no inferior a 10 ° C. “Los prismas se pueden probar para una edad nominal de menos de 28 días, pero no menos de 14 días; en este caso se incrementará sumándolo a la Tabla 7 para obtener la resistencia característica utilizando los coeficientes indicados. (RNE, 2020, pág. 30)	Propiedades Físicas	Variabilidad dimensional (mm)	De Razón	
				Alabeo (mm)		
				Succión (gr/cm2-min)		
			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la compresión (Kg/cm2)		
				Resistencia a la compresión axial en pilas (Kg/cm2)		
				Resistencia a la compresión diagonal en muretes (Kg/cm2)		

Fuente: Propia

Anexo 3: Análisis estadístico de resultados

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS

Evaluaremos los resultados que se obtuvieron en las pruebas realizadas a los bloques de concreto, de la cual identificaremos mediante las tablas proporcionadas por el software IBM SPSS Statistics para la elaboración del análisis estadístico.

RESISTENCIA EN COMPRESIÓN AXIAL

A. PRUEBA DE NORMALIDAD

1. Planteamiento del problema

- **Ho:** La adición de FN y MC a los bloques de hormigón en la Rc axial, Si cumple con las condiciones de normalidad.
- **H1:** La adición de FN y MC a los bloques de hormigón en la Rc axial, No cumple con las condiciones de normalidad.

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

Tabla 71. Prueba de normalidad Rc axial.

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificación_FN_y_MC	,156	4	.	,994	4	,976
Resistencia_Compresión_Axial	,255	4	.	,887	4	,367

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS.

4. Regla de decisión

Si p-valor ≤ 0.05 ... se rechaza la Ho.

p-valor = 0.367

0.367 > 0.05

Por consiguiente se acepta la Hipótesis nula (Ho)

5. Conclusión

De la Tabla 71 ($p = 0.367 \geq 0.05$); se acepta la hipótesis nula (H_0) y rechaza la hipótesis alterna (H_1), por consiguiente la R_c axial con adiciones $D_1 = 0.0\%$ (0.00% FN + 0.00% MC), $D_2 = 1.70\%$ (0.20% FN + 1.50% MC), $D_3 = 3.10\%$ (0.60% FN + 2.50% MC) y $D_4 = 4.50\%$ (1.00% FN + 3.50% MC), siguen una distribución normal.

B. CORRELACIÓN DE PEARSON (r)

Conociendo la normalidad de las variables se procede a la evaluación de las dos variables.

Paso 1: Planteamiento de normalidad

- **H_0 :** La adición de FN y MC, No tiene influencia en los bloques de hormigón en la R_c axial.
- **H_1 :** La adición de FN y MC, Si tiene influencia en los bloques de hormigón en la R_c axial.

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

Paso 3: Prueba estadística: coeficiente de correlación de Pearson

Tabla 72. Prueba coeficiente de correlación R_c axial.
Correlaciones

		Dosificación_ FN_y_MC	Resistencia_ Compresión_ Axial
Dosificación_ FN_y_MC	Correlación de Pearson	1	,137
	Sig. (bilateral)		,863
	N	4	4
Resistencia_ Compresión_ n_Axial	Correlación de Pearson	,137	1
	Sig. (bilateral)	,863	
	N	4	4

Fuente: SPSS.

Paso 4: Regla de decisión

Si $p\text{-valor} \leq 0.05$... Se rechaza la H_0 .

Si $p\text{-valor} > 0.05$... Se acepta la H_0 .

Reemplazando nuestro $p\text{-valor}$ se tiene:

$p\text{-valor} = 0.863$

p-valor > 0.05

0.863 > 0.05

Por consiguiente, se acepta la Hipótesis nula (Ho).

Paso 5: Conclusión

De la Tabla 72 ($p= 0.863 \geq 0.05$); se acepta la hipótesis nula (Ho) y rechaza la hipótesis alterna (H1), por consiguiente la adición de FN y MC en los bloques de hormigón no presentan influencia significativa en R_c axial. ($r = 0.137$).

RESISTENCIA EN COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS

A. PRUEBA DE NORMALIDAD

1. Planteamiento del problema

- **Ho:** La adición de FN y MC a los bloques de hormigón en la R_c axial en pilas, Si cumple con las condiciones de normalidad.
- **H1:** La adición de FN y MC a los bloques de hormigón en la R_c axial en pilas, No cumple con las condiciones de normalidad.

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

Tabla 73. Prueba de normalidad R_c en pilas.
Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificación_FN_y_MC	,156	4	.	,994	4	,976
Resistencia_Compresión_Pilas	,323	4	.	,851	4	,228

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS.

4. Regla de decisión

Si p-valor ≤ 0.05 ... se rechaza la Ho.

p-valor = 0.228

0.228 > 0.05

Por consiguiente se acepta la Hipótesis nula (Ho)

5. Conclusión

De la Tabla 73 ($p = 0.228 \geq 0.05$); se acepta la hipótesis nula (H_0) y rechaza la hipótesis alterna (H_1), por consiguiente la R_c axial en pilas con adiciones $D_1 = 0.0\%$ (0.00% FN + 0.00% MC), $D_2 = 1.70\%$ (0.20% FN + 1.50% MC), $D_3 = 3.10\%$ (0.60% FN + 2.50% MC) y $D_4 = 4.50\%$ (1.00% FN + 3.50% MC), siguen una distribución normal.

B. CORRELACIÓN DE PEARSON (r)

Conociendo la normalidad de las variables se procede a la evaluación de las dos variables.

Paso 1: Planteamiento de normalidad

- **H₀**: La adición de FN y MC, No tiene influencia en los bloques de hormigón en la R_c axial en pilas.
- **H₁**: La adición de FN y MC, Si tiene influencia en los bloques de hormigón en la R_c axial en pilas.

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

Paso 3: Prueba estadística: coeficiente de correlación de Pearson

Tabla 74. Prueba coeficiente de correlación R_c axial.
Correlaciones

		Dosificación_ FN_y_MC	Resistencia_ Compresión_ Pilas
Dosificación_FN_y_MC	Correlación de Pearson	1	,367
	Sig. (bilateral)		,633
	N	4	4
Resistencia_Compresión_ _Pilas	Correlación de Pearson	,367	1
	Sig. (bilateral)	,633	
	N	4	4

Fuente: SPSS.

Paso 4: Regla de decisión

Si p -valor ≤ 0.05 ... Se rechaza la H_0 .

Si p -valor > 0.05 ... Se acepta la H_0 .

Reemplazando nuestro p -valor se tiene:

p-valor = 0.633

p-valor > 0.05

0.633 > 0.05

Por consiguiente, se acepta la Hipótesis nula (Ho).

Paso 5: Conclusión

De la Tabla 74 ($p = 0.633 \geq 0.05$); se acepta la hipótesis nula (Ho) y rechaza la hipótesis alterna (H1), por consiguiente la adición de FN y MC en los bloques de hormigón no presentan influencia significativa en Rc axial en pilas ($r = 0.367$).

RESISTENCIA EN COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES

A. PRUEBA DE NORMALIDAD

1. Planteamiento del problema

- **Ho:** La adición de FN y MC a los bloques de hormigón en la Rc diagonal en muretes, Si cumple con las condiciones de normalidad.
- **H1:** La adición de FN y MC a los bloques de hormigón en la Rc diagonal en muretes, No cumple con las condiciones de normalidad.

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

Tabla 75. Prueba de normalidad Rc en muretes.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificación_FN_y_MC	,156	4	.	,994	4	,976
Resistencia_Compresión_Muretes	,187	4	.	,977	4	,885

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS.

4. Regla de decisión

Si p-valor ≤ 0.05 ... se rechaza la Ho.

p-valor = 0.885

0.885 > 0.05

Por consiguiente se acepta la Hipótesis nula (Ho)

5. Conclusión

De la Tabla 75 ($p= 0.885 \geq 0.05$); se acepta la hipótesis nula (H_0) y rechaza la hipótesis alterna (H_1), por consiguiente la R_c diagonal en muretes con adiciones $D_1=0.0\%(0.00\% \text{ FN} + 0.00\% \text{ MC})$, $D_2=1.70\%(0.20\% \text{ FN}+ 1.50\% \text{ MC})$, $D_3=3.10\%(0.60\% \text{ FN} + 2.50\% \text{ MC})$ y $D_4=4.50\%(1.00\% \text{ FN} + 3.50\% \text{ MC})$, siguen una distribución normal.

CORRELACIÓN DE PEARSON (r)

Conociendo la normalidad de las variables se procede a la evaluación de las dos variables.

Paso 1: Planteamiento de normalidad

- **H₀**: La adición de FN y MC, No tiene influencia en los bloques de hormigón en la R_c diagonal en muretes.
- **H₁**: La adición de FN y MC, Si tiene influencia en los bloques de hormigón en la R_c diagonal en muretes.

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\% (0.05)$

Paso 3: Prueba estadística: coeficiente de correlación de Pearson

Tabla 76. Prueba coeficiente de correlación R_c en muretes.
Correlaciones

		Dosificación_ FN_y_MC	Resistencia_ Compresión_ Muretes
Dosificación_ FN_y_MC	Correlación de Pearson	1	,739
	Sig. (bilateral)		,261
	N	4	4
Resistencia_ Compresión_ Muretes	Correlación de Pearson	,739	1
	Sig. (bilateral)	,261	
	N	4	4

Fuente: SPSS.

Paso 4: Regla de decisión

Si $p\text{-valor} \leq 0.05$... Se rechaza la H_0 .

Si $p\text{-valor} > 0.05$... Se acepta la H_0 .

Reemplazando nuestro $p\text{-valor}$ se tiene:

p-valor = 0.261

p-valor > 0.05

0.261 > 0.05

Por consiguiente, se acepta la Hipótesis nula (H_0).

Paso 5: Conclusión

De la Tabla 76 ($p = 0.261 \geq 0.05$); se acepta la hipótesis nula (H_0) y rechaza la hipótesis alterna (H_1), por consiguiente la adición de FN y MC en los bloques de hormigón no presentan influencia significativa en R_c diagonal en muretes ($r = 0.739$).

Anexo 4: Instrumento de recolección de datos

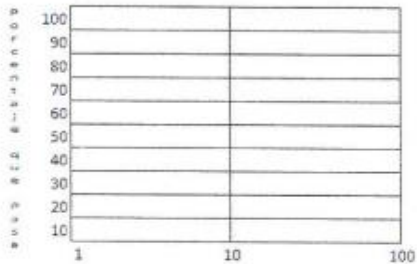
Instrumento de recolección de datos para medir Análisis Granulométrico

PROYECTO : "Análisis de las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto con fibra de notex y mucilago de chíá, Cusco – 2023"
SOLICITA : Br. Caso Covarrubias Anderson **FECHA DE RECEPCIÓN:**
UBICACIÓN : **FECHA DE ENTREGA:**
CANTERA :

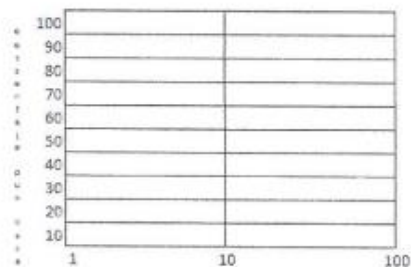
ANÁLISIS DE LOS AGREGADOS

ASTM 136 AASHTO T-27

Agregado Grueso										
Agregado fino										
Abertura Tamiz		Porcentaje		Especificación		Porcentaje		Especificación		Modulo de
Pulgadas	mm	Retiene	Pasa	% QUE PASA		Retiene	Pasa	% QUE PASA		Fineza
		Agreg. Grueso		De	A	Agreg. Fino		De	A	
1 1/2"	38.1									
1"	25.4									
3/4"	19.05									
1/2"	12.7									
3/8"	9.52									
No 4	4.76									
No 8	2.36									
No 16	1.18									
No 30	0.59									
No 50	0.297									
No 100	1.149									
No 200	0.075									
Peso Especifico										
Peso Unitario										
Porcentaje de Absorción										
Porcentaje de Humedad										
Modulo de Fineza										
Área de Especificación		Grava de 1/2"				Área de Especificación				Arena



Tamaño de partículas en mm



Tamaño de partículas en mm

OBSERVACIONES:.....

FIRMA, SELLO Y CIP  Rafael Omar Nible Baca INGENIERO CIVIL CIP N° 142089	FIRMA, SELLO Y CIP  Denniss H. Cala Astete INGENIERO CIVIL CIP N° 130822	FIRMA, SELLO Y CIP  Ing. Americo Percca Ucsa INGENIERO CIVIL CIP 233536 <small>COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO</small>
--	--	--

Instrumento de recolección de datos para variabilidad dimensional en unidades de albañilería

INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE VARIABILIDAD DIMENSIONAL NTP 399.613

PROYECTO : "Análisis de las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto con fibra de notex y mucilago de chíca, Cusco – 2023"
UBICACIÓN :
SOLICITA : Br. Caso Covarrubias Anderson
MUESTRA :
FECHA DE RECEPCIÓN:
FECHA DE ENTREGA:

ITEM	DESCRIPCION	LARGO = 400 mm						ANCHO = 150 mm						ALTURA = 200 mm						
		LARGO					%	ANCHO					%	ALTURA					%	
		L1	L2	L3	L4	LP		A1	A2	A3	A4	AP		H1	H2	H3	H4	HP		
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
PROMEDIO																				

OBSERVACIONES

<p style="text-align: center;">FIRMA, SELLO Y CIP</p>  <p style="text-align: center;">Rafael Omar Nibola Baza INGENIERO CIVIL CIP N° 142089</p>	<p style="text-align: center;">FIRMA, SELLO Y CIP</p>  <p style="text-align: center;">Dennis H. Cala Astete INGENIERO CIVIL CIP N° 130822</p>	<p style="text-align: center;">FIRMA, SELLO Y CIP</p>  <p style="text-align: center;">Ing. Americo Percca Ucsa INGENIERO CIVIL CIP 233536</p>
--	--	---

Instrumento de recolección de datos para alabeo en unidades de albañilería

INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE ALABEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA NTP 399.613

PROYECTO : "Análisis de las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto con fibra de notex y mucllago de chía, Cusco – 2023"
UBICACIÓN :
SOLICITA : Br. Caso Covarrubias Anderson
MUESTRA :
FECHA DE RECEPCIÓN:
FECHA DE ENTREGA:

ITEM	DESCRIPCIÓN	CODIGO	ENSAYO				RESULTADO		
			CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)		CARA SUP. (mm)	CARA INF. (mm)	MÁXIMO (mm)
			CC	CV	CC	CV			
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
PROMEDIO									

OBSERVACIONES

FIRMA, SELLO Y CIP	FIRMA, SELLO Y CIP	FIRMA, SELLO Y CIP
  Rafael Omar Nible Baza INGENIERO CIVIL CIP N° 142089	  Dennis H. Caja Astete INGENIERO CIVIL CIP N° 130822	  Ing. Américo Percca Ucsa INGENIERO CIVIL CIP N° 233538

Instrumento de recolección de datos para succión en unidades de albañilería

INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE SUCCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.613

PROYECTO : "Análisis de las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto con fibra de notex y muclago de chía, Cusco – 2023"
UBICACIÓN :
SOLICITA : Br. Caso Covarrubias Anderson
MUESTRA :
FECHA DE RECEPCIÓN:
FECHA DE ENTREGA:

ITEM	DESCRIPCIÓN	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	PESO SECO (g)	PESO HUMEDO (g)	AREA (cm ²)	AREA ALVEOLOS (cm ²)	AREA TOTAL (cm ²)	SUCCIÓN (g/200cm ² -min)
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
Succión promedio g/200cm ² - min									
Desviación estándar									
SUCCIÓN g/200cm ² - min									

OBSERVACIONES

FIRMA, SELLO Y CIP	FIRMA, SELLO Y CIP	FIRMA, SELLO Y CIP
  Rafael Datar Nibse Pardo INGENIERO CIVIL CIP N° 142089	  Demiss H. Cala Astete INGENIERO CIVIL CIP N° 130822	  Ericko Percca Uña INGENIERO CIVIL CIP N° 130822

Instrumento de recolección de datos para absorción en unidades de albañilería

INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA NTP 399.613

PROYECTO : "Análisis de las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto con fibra de notex y mucilago de chífa, Cusco - 2023"
UBICACIÓN :
SOLICITA : Br. Caso Covarrubias Anderson
MUESTRA :
FECHA DE RECEPCIÓN:
FECHA DE ENTREGA:

ABSORCIÓN	
$\% \text{ ABS} = \frac{(W_s - W_d) \times 100}{W_d}$	Wd = MASA DEL LADRILLO SECO Ws = MASA DEL LADRILLO SATURADO INMERSIÓN DURANTE 24 HORAS

PROCESO DE ENSAYO					RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDA (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 HORAS	24 HORAS				
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
PROMEDIO							

OBSERVACIONES

FIRMA, SELLO Y CIP	FIRMA, SELLO Y CIP	FIRMA, SELLO Y CIP
  Rafael Omar Nible Baca INGENIERO CIVIL CIP N° 142889	  Denniss H. Cala Astete INGENIERO CIVIL CIP N° 130822	  Ing. América Percca Ucsa INGENIERO CIVIL CIP 233536







Instrumento de recolección de datos de compresión en unidades de albañilería

INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.613

PROYECTO : "Análisis de las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto con fibra de notex y mucilago de chíca, Cusco – 2023"
UBICACIÓN :
SOLICITA : Br. Caso Covarrubias Anderson
MUESTRA :
FECHA DE RECEPCIÓN:
FECHA DE ENTREGA:

No	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			FECHA DE ENSAYO	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (kn)	CARGA (Kg)	ESFUERZO DE ROTURA (MPa)	CARGA f' b (Kg/cm ²)
		LARGO	ANCHO	ALTO						
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f' b (Kg/cm ²)										

OBSERVACIONES

FIRMA, SELLO Y CIP   Rafael Omar Nible Baca INGENIERO CIVIL CIP N° 142089	FIRMA, SELLO Y CIP   Dennis H. Cola Astete INGENIERO CIVIL CIP N° 130822	FIRMA, SELLO Y CIP   COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO Ing. America Percca Ucsa INGENIERO CIVIL CIP 233536
---	--	---

Instrumento de recolección de datos de compresión axial en pilas

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS
 NTP 399.605

PROYECTO : "Análisis de las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto con fibra de notex y mucilago de chíá, Cusco – 2023"
UBICACIÓN :
SOLICITA : Br. Caso Covarrubias Anderson

FECHA DE RECEPCIÓN:
FECHA DE ENTREGA:

DATOS MUESTRA															
NUM. DE HILADAS: UNIDAD DE ALBAÑILERIA:				F. ELABORACIÓN: ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv):				PROPORCIÓN DE MORTERO:							
No	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCIÓN	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (tn)	CARGA (Kg)	CARGA f _m (Kg/cm ²)	CARGA CORREGIDA f _m (Mpa)	CARGA CORREGIDA f _m (Kg/cm ²)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)										
1															
2															
3															
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f _b (Kg/cm ²)															

Promedio Resistencia a Compresión axial f _m (Kg/cm ²)		
Desviación Estándar		
RESISTENCIA CARACTRISTICA A COMPRESIÓN AXIAL f _m (Kg/cm ²)		

OBSERVACIONES	MODO DE FALLAS

FIRMA, SELLO Y CIP Nilve Baza INGENIERO CIVIL CIP N° 130822	FIRMA, SELLO Y CIP Dennis H. Cda Astete INGENIERO CIVIL CIP N° 130822	FIRMA, SELLO Y CIP Ing. Americo Percca Ucsa INGENIERO CIVIL CIP 233536
--	--	---


Instrumento de recolección de datos de compresión diagonal en muretes

INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.613

PROYECTO : "Análisis de las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto con fibra de notex y mucilago de chia, Cusco – 2023"
UBICACIÓN :
SOLICITA : Br, Caso Covarrubias Anderson
MUESTRA :
FECHA DE RECEPCIÓN:
FECHA DE ENTREGA:

DATOS DE MUESTRA										
EDAD DE ENSAYO:		F. ELABORACIÓN			PROPORCIÓN DE MORTERO			ESPESOR DE JUNTA (h y m)		
ENSAYO										
ITEM	DESCRIPCIÓN	CODIGO	ESPESOR t (cm)	LONGITUD Lc (cm)	LONG. DIAGONAL Dd (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kx)	ESFUERZO Vm (Mpa)	ESFUERZO Vm (Kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
1										
2										
3										

Promedio Resistencia a compresión diagonal Vm (Kg/cm ²)	
Desviación Estándar	
RESISTENCIA CARACTERISTICAS A COMPRESION DIAGONAL V'm (kg/cm ²)	

OBSERVACIONES	TIPO DE FALLAS
	 <p style="font-size: small; text-align: center;"> Falla por tensión diagonal en bloques Falla por deslizamiento Falla por tensión diagonal en juntas </p>

FIRMA, SELLO Y CIP	FIRMA, SELLO Y CIP	FIRMA, SELLO Y CIP
 Rafael Omar Niza Baca INGENIERO CIVIL CIP N° 142089	 Demiss H. Cala Astete INGENIERO CIVIL CIP N° 130822	 Ing. Americo Parcca Ucsa INGENIERO CIVIL CIP 233536

Anexo 5: Certificado de validación del instrumento de recolección de datos

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Nible Baca Rafael Omar

Nº de registro CIP : 142089

Especialidad : Ingeniero Civil

Autor del instrumento: Br. Caso Covarrubias, Anderson

Instrumento de evaluación: Análisis granulométrico por tamizado, Variabilidad dimensional, Alabeo, Succión, Absorción, Ensayo de resistencia a la compresión de bloques de concreto, Ensayo de resistencia a la compresión axial en pilas, Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

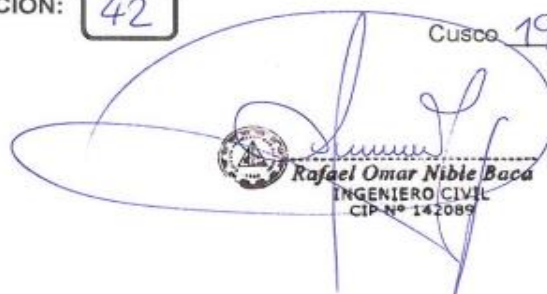

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.			X		
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL					42	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 42

Cusco 19 de octubre del 2023



Rafael Omar Nible Baca
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 142089

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: CALA ASTETE, DENNIS HEINAR

N° de registro CIP : 130822

Especialidad : Ingeniero Civil

Autor del instrumento: Br. Caso Covarrubias, Anderson

Instrumento de evaluación: Análisis granulométrico por tamizado, Variabilidad dimensional, Alabeo, Succión, Absorción, Ensayo de resistencia a la compresión de bloques de concreto, Ensayo de resistencia a la compresión axial en pilas, Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 47

Cusco 19 de octubre del 2023



 Dennis H. Cala Astete
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 130822

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Percca Ucsa Americo

Nº de registro CIP : 233536

Especialidad : Ing. Civil.

Autor del instrumento: Br. Caso Covarrubias, Anderson

Instrumento de evaluación: Análisis granulométrico por tamizado, Variabilidad dimensional, Alabeo, Succión, Absorción, Ensayo de resistencia a la compresión de bloques de concreto, Ensayo de resistencia a la compresión axial en pilas, Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes.

ii. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 47

Cusco 19 de octubre del 2023


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO

 Ing. Americo Percca Ucsa
 INGENIERO CIVIL
 CIP 233536

Anexo 6: Certificado de ensayos en laboratorio



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL
CUSCO**
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICA, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
**LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN, ANÁLISIS Y PREPARACIÓN
DE PRODUCTOS ORGÁNICOS – LabOr**



CERTIFICADO DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

MUESTRA : Mucilago de Chía (1:20, chía: agua)
SOLICITA : Anderson Caso Covarrubias
TESIS : “Análisis de las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto con fibra de notex y mucilago de chía, Cusco – 2023”
REGIÓN : Cusco
PROVINCIA : Cusco
DISTRITO : Cusco
FECHA DE INFORME : 19/12/2023

RESULTADOS:

PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS	UNIDAD	MUESTRA	MÉTODOS DE ANÁLISIS
pH		7.3	POTENCIOMÉTRICO
CALCIO (CaO)	mg/L	100.8	VOLUMÉTRICO
HIERRO (Fe ₂ O ₃)	mg/L	2.6	ESPECTROFOTOMETRÍA UV-VIS
IONES DE CLORO (CL ⁻)	mg/L	49.7	VOLUMÉTRICO
ALCALINIDAD (HCO ₃ ⁻)	mg/L	488	VOLUMÉTRICO

NOTA: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.


Mgt. Janeth Francisca Gonzales Bellido
Coordinadora de Área de Química
Orgánica Departamento de Académico de
Química


Qco. DINA PILLCO PAULO
Jefe de Prácticas de Laboratorio de
Química Orgánica

Código P 2
Paciente ANDERSON CASO COVARRUBIAS
DNI 42172707
Edad 40 años
Sexo MASCULINO

Fecha de impresión 20-12-2023
Teléfono
Procedencia TODAS
Fecha de nacimiento
Fecha de atención 13-12-2023

INFORME DE RESULTADO DE MICROBIOLOGIA

TIPO DE MUESTRA	METODO
MANDILON DE FIBRA DE NOTEX	CULTIVO

CULTIVO: se identificó. - NO hubo crecimiento bacteriano al cuarto día de incubación.



BLGO. DAVID PAUCCAR HUILLCAHUAMAN
CBP. 16747
LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR



BLGO. KAMILA VALERIE PUMA CALVO
CBP. 16128 VERIFICADOR
LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR

Blgo. DAVID PAUCCAR HUILLCAHUAMAN
CBP. 16747
Analizador
Blgo. KAMILA VALERIE PUMA CALVO
CBP. 16128
Verificador

**CERTIFICADOS DE ENSAYOS
DE GRANULOMETRIA
CANTERA - CÓRDOVA
NTP 400.037 MTC E-204**

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
AREA DE AGREGADOS

PETICIONARIO: Anderson Caso Covarrubias

PROYECTO TESIS: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE EMISION: 20/12/2023

GRANULOMETRIA AGREGADO FINO NTP 400.037 MTC E-204

MUESTRA : Material angular
CANTERA: CORDOVA

ANALISIS GRANULOMETRICO

MALLA	mm	PESO C/MALLA	RET. gr	% RETENIDO C/MALLA	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
3/8"	9.525		0	0.00	0.00	100.00
N°4	4.750	230		11.48	11.48	88.52
N°8	2.360	123		6.14	17.62	82.38
N°16	1.180	326		16.23	33.85	66.15
N°30	0.600	423		21.12	54.97	45.03
N°50	0.300	248		12.38	67.35	32.65
N°100	0.150	300		14.98	82.33	17.67
FONDO		364		17.67	100.00	0.00
TOTAL		2003		100.0	267.6	

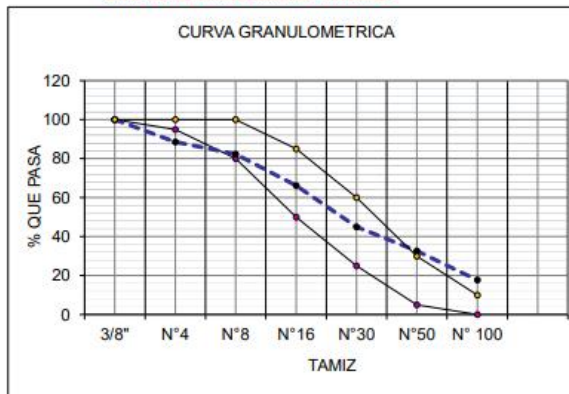
LIMITES GRANUL. AG. FINO

SEGUN LA NTP 400.037

MALLA	mm	% QUE PASA
3/8"	9.525	100
N°4	4.750	88
N°8	2.360	82
N°16	1.180	66
N°30	0.600	45
N°50	0.300	33
N°100	0.150	18

MODULO DE FINEZA 2.68

GRAFICO DE GRANULOMETRIA ORIGINAL



CORREGIR GRANULOMETRIA:
Tamizar por la malla Nro 4 y desechar el retenido.

NOTA:
MUESTREO IDENTIFICACION REALIZADO POR EL PETICIONARIO

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
José Santa Cruz Pari
ING. CIVIL CIP 59563

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
AREA DE AGREGADOS

PETICIONARIO: Anderson Caso Covarrubias

PROYECTO TESIS: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE EMISION: 20/12/2023

GRANULOMETRIA AGREGADO GRUESO NTP 400.012 MTC E-204

MUESTRA: SEMIANGULAR
CANTERA: CORDOVA

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL: 12"

Tamaño Máximo Nominal: 12"

Huso 7

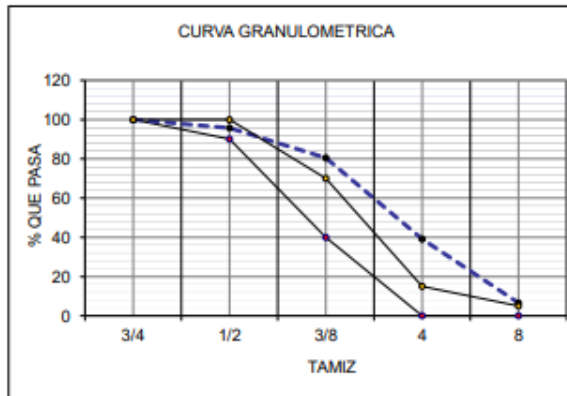
LIMITES GRANUL. AG. GRUESO

MALLA Pulg	Malla mm	PESO C/MALLA	RET. %	RETENIDO % C/MALLA	RETENIDO % ACUM.	% QUE PASA
3/4	19.050	9.00	0.00	0.00	0.0	100.0
1/2	12.700	65.00	4.25	4.25	4.2	95.8
3/8	9.525	235.00	15.30	19.55	19.8	80.4
4	4.750	632.00	41.31	60.86	39.1	61.0
8	2.360	498.00	32.55	93.41	6.6	93.4
FONDO		109.00	6.54	100.00	0.0	0.0

SEGÚN LA ASTM

	% QUE PASA	
3/4	100	100
1/2	90	100
3/8	40	70
4	0	15
8	0	5
FONDO	0	0.0

GRAFICO DE GRANULOMETRIA



Eliminar lo retenido en 1".
Del retenido en la malla de 3/4" utilizar solo el 25%
Eliminar el pasante de la malla 4"

NOTA:
MUESTREO IDENTIFICACION REALIZADO POR EL PETICIONARIO

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
Jose Santa Cruz Pari
ING. CIVIL CIP 59563

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
AREA DE AGREGADOS**

PETICIONARIO: Anderson Caso Covarrubias

PROYECTO TESIS: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE EMISION: 20/12/2023

CANTERA AGREG. GRUESO: **CORDOVA**

**GRAVEDAD ESPECIFICA DEL AGREGADO FINO.
MTC E - 205**

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION: **Material fino angular** PRESENTACION: COSTALILLO BLANCO
CANTERA: **CORDOVA** CANTIDAD: 80 Kg

Peso en el aire de la Muestra secada al Horno (gr)	A	472	gr.
Peso del Picnometro lleno con agua (gr):	B	659	gr.
Peso del Picnometro con la muestra y el agua hasta la marca de calibracion (gr) C	C	953	gr.
Peso de la muestra saturada y superficialmente seca (gr).	S	500	gr.

Peso Especifico de la masa $Pem = \frac{A}{B + S - C} = 2.29$

Peso Especifico saturado superficialmente seco. $PeSSS = \frac{S}{B + S - C} = 2.43$

Peso Especifico Aparente. $Pea = \frac{A}{B + A - C} = 2.65$

Absorción. $Ab(\%) = \frac{S - A}{A} \times 100 = 5.93$

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CEMENTOS Y ASFALTO
Jose Santa Cruz Pari
ING. CIVIL CIP 59563

NOTA:

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADO POR EL SOLICITANTE

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
AREA DE AGREGADOS**

PETICIONARIO: Anderson Caso Covarrubias

PROYECTO TESIS: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE EMISION: 20/12/2023

CANTERA AGREG. GRUESO: CORDOVA

**PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO.
MTC E - 206**

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION: PIEDRA CHANCADA **PRESENTACION:** COSTALILLO BLANCO

MUESTRA: M-1 **CANTIDAD:** 90 Kg

Peso de la Muestra seca, gr.	A	3455	gr.
Peso de la muestra saturada sup. Seca en el aire, gr.	B	3499	gr.
Peso en el agua de la muestra saturada, gr.	C	2162	gr.

Peso Especifico Aparente. $Pea = \frac{A}{A - C} = 2.67$

Peso Especifico sat. Superf. Seco. $PeSSS = \frac{B}{B - C} = 2.62$

Peso Especifico de la masa. $Pem = \frac{A}{B - C} = 2.58$

Absorción. $Ab(\%) = \frac{B - A}{A} \times 100 = 1.27$

NOTA:

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADO POR EL SOLICITANTE


LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
José Santa Cruz Pari
ING. CIVIL CIP 59563

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PETICIONARIO: Anderson Caso Covarrubias

PROYECTO: TESIS: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE EMISION: 21/12/2023

DATOS DE LA MUESTRA

CANERA: **CORDOVA**

DESCRIPCION: PIEDRA CHANCADA M-1 PRESENTACION: COSTALILLOS BLANCOS

MUESTRA: M-1 CANTIDAD: 180 Kg

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO MTC E 203

MUESTRA **Agregado fino angular.**
CANERA: **CORDOVA**

Item	Agregados	Peso	Volumen	Peso Agreg.	Peso	P.U.	P.U.
		Recipiente (gr).	(cm3)	Suelto + recip.(gr)	Agreg. Compacto + recip.(gr)	Suelto (gr/cm3)	Compacto o (gr/cm3)
1	Agregado fino angular.	2471	2850	7423.0	7804.0	1.74	1.87

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO



.....
José Santa Cruz Part
ING CIVIL CIP 59563

NOTA: Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PETICIONARIO: Anderson Caso Covarrubias

PROYECTO: TESIS: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE EMISION: 21/12/2023

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: **CORDOVA**

DESCRIPCION: PIEDRA CHANCADA **PRESENTACION:** COSTAULLOS BLANCOS

MUESTRA: M-1 **CANTIDAD:** 100 Kg

PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO MTC E 203

MUESTRA: **Agregado Grueso**

CANTERA: **CORDOVA**

Item	Agregados	Peso Recipiente (gr.)	Volumen recipiente (cm3)	Peso Agreg. Suelto recip.(gr)	Peso Agreg. Compacto + recip.(gr)	P.U. Suelto (gr/cm3)	P.U. Compacto (gr/cm3)
1	Agregado Grueso	6085	9300	19478.0	20223.0	1.44	1.52

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



.....
José Santa Cruz Pari
ING. CIVIL CIP 55563

NOTA: Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

**CERTIFICADOS DE ENSAYOS
DE GRANULOMETRIA
CANTERA - SENCCA
NTP 400.037 MTC E-204**

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
AREA DE AGREGADOS

PETICIONARIO: Anderson Caso Covarrubias

PROYECTO TESIS: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE EMISION: 20/12/2023

GRANULOMETRIA AGREGADO FINO NTP 400.037 MTC E-204

MUESTRA : Material angular
CANTERA: SENCCA

ANALISIS GRANULOMETRICO

MALLA	mm	PESO C/MALLA	RET. gr.	% RETENIDO C/MALLA	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
3/8"	9.525		0	0.00	0.00	100.00
N°4	4.750		197	5.71	5.71	94.29
N°8	2.360		123	3.56	9.27	90.73
N°16	1.180		325	9.41	18.68	81.32
N°30	0.600		1200	34.76	53.45	46.55
N°60	0.355		845	24.48	77.93	22.07
N° 100	0.150		327	9.47	87.40	12.60
FONDO			435	12.60	100.00	0.00
TOTAL			3452	100.0	252.4	

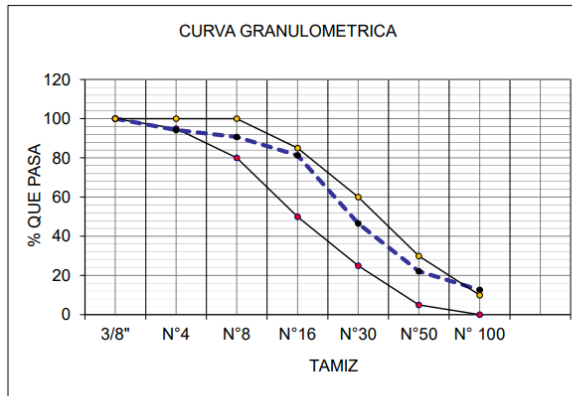
LIMITES GRANUL. AG. FINO

SEGUN LA NTP 400.037

MALLA	mm	% QUE PASA
3/8"	9.525	100
N°4	4.750	95
N°8	2.360	80
N°16	1.180	50
N°30	0.600	25
N°60	0.355	5
N° 100	0.150	0

MODULO DE FINEZA 2.52

GRAFICO DE GRANULOMETRIA ORIGINAL



CORREGIR GRANULOMETRIA:
Tamizar por la malla Nro 4 y desechar el retenido.

LABSUELOS S.A.C.
 LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 José Santa Cruz Pari
 ING CIVIL CIP 59563

NOTA:
MUESTREO IDENTIFICACION REALIZADO POR EL PETICIONARIO

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
AREA DE AGREGADOS**

PETICIONARIO: Anderson Caso Covarrubias

PROYECTO TESIS: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

UBICACION: CUSCO

FECHA DE EMISION: 20/12/2023

GRANULOMETRIA AGREGADO GRUESO NTP 400.012 MTC E-204

MUESTRA: SEMIANGULAR
CANTERA: SENCCA

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL: 1/2"

Tamaño Maximo Nominal: 1/2"

Huso 7

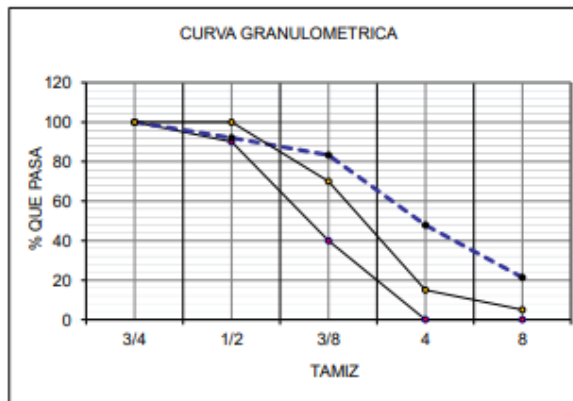
LIMITES GRANUL. AG. GRUESO

MALLA Pulg	Malla mm	PESO C/MALLA	RET. C/MALLA	% RETENIDO C/MALLA	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
3/4	19.050	0.00	0.00	0.00	0.0	100.0
1/2	12.700	120.00	8.00	8.00	8.0	92.0
3/8	9.525	130.00	8.67	16.67	16.7	83.3
#4	4.750	532.00	35.47	52.14	47.9	52.1
#5	2.360	395.00	26.53	78.7	21.3	78.7
FONDO		320.00	21.33	100.0	0.0	0.0

SEGUN LA ASTM

Malla	% QUE PASA	% QUE PASA
3/4	100	100
1/2	90	100
3/8	40	70
#4	0	55
#5	0	5
FONDO	0	0.0

GRAFICO DE GRANULOMETRIA



Eliminar lo retenido en 1".
Del retenido en la malla de 3/4" utilizar solo el 25%
Eliminar el pasante de la malla 4"

NOTA:
MUESTREO IDENTIFICACION REALIZADO POR EL PETICIONARIO

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
Jose Santa Cruz Part
ING. CIVIL CIP 59563

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
AREA DE AGREGADOS**

PETICIONARIO: Anderson Caso Covarrubias

PROYECTO TESIS: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE EMISION: 20/12/2023

CANTERA AGREG. GRUESO: **SENCCA**

GRAVEDAD ESPECIFICA DEL AGREGADO FINO.
MTC E - 205

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION: **Material fino angular** PRESENTACION: COSTALILLO BLANCO
CANTERA: **SENCCA** CANTIDAD: 80 Kg

Peso en el aire de la Muestra secada al Horno (gr)	A	478	gr.
Peso del Picnometro lleno con agua (gr):	B	659	gr.
Peso del Picnometro con la muestra y el agua hasta la marca de calibracion (gr)	C	958	gr.
Peso de la muestra saturada y superficialmente seca (gr).	S	500	gr.

Peso Especifico de la masa $Pem = \frac{A}{B + S - C} = 2.38$

Peso Especifico saturado superficialmente seco. $PeSSS = \frac{S}{B + S - C} = 2.49$

Peso Especifico Aparente. $Pea = \frac{A}{B + A - C} = 2.67$

Absorción. $Ab(\%) = \frac{S - A}{A} \times 100 = 4.60$

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CIMENTOS Y ASFALTO

José Santa Cruz Pari
ING. CIVIL CIP 59563

NOTA:

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADO POR EL SOLICITANTE

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
AREA DE AGREGADOS**

PETICIONARIO: Anderson Caso Covarrubias

PROYECTO: TESIS: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE EMISION: 20/12/2023

CANTERA AGREG. GRUESO: SENCCA

**PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO.
MTC E - 206**

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION: PIEDRA CHANCADA **PRESENTACION:** COSTALILLO BLANCO

MUESTRA: M-1 **CANTIDAD:** 90 Kg

Peso de la Muestra seca, gr.	A	3447	gr.
Peso de la muestra saturada sup. Seca en el aire, gr.	B	3483	gr.
Peso en el agua de la muestra saturada, gr.	C	2142	gr.

Peso Especifico Aparente. $Pea = \frac{A}{A - C} = 2.64$

Peso Especifico sat. Superf. Seco. $PeSSS = \frac{B}{B - C} = 2.60$

Peso Especifico de la masa. $Pem = \frac{A}{B - C} = 2.57$

Absorción. $Ab(\%) = \frac{B - A}{A} \times 100 = 1.04$

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, ROCAS Y AGUA
Jose Santos Cruz Pani
ING. SUELOS
CIP 58563

NOTA:

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADO POR EL SOLICITANTE

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PETICIONARIO: Anderson Caso Covarrubias

PROYECTO TESIS: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE EMISION: 21/12/2023

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: SENCCA

DESCRIPCION: PIEDRA CHANCADA **PRESENTACION:** COSTAUILLOS BLANCOS

MUESTRA: M-1 **CANTIDAD:** 180 Kg

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO MTC E 203

MUESTRA Agregado fino angular.
CANTERA: SENCCA

Item	Agregados	Peso	Volumen	Peso Agreg.		P.U.	P.U.
		Recipiente (gr.)	recipiente (cm3)	Suelto recip.(gr)	+ Compacto + recip.(gr)	Suelto (gr/cm3)	Compacto (gr/cm3)
1	Agregado fino angular.	2471	2850	7263.0	7705.0	1.68	1.84

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO



.....
José Santa Cruz Parí
ING. CIVIL CIP 99563

NOTA: Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PETICIONARIO: Anderson Caso Covarrubias

PROYECTO TESIS: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE EMISION: 21/12/2023

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: **SENCCA**

DESCRIPCION: PIEDRA CHANCADA **PRESENTACION:** COSTAUILLOS BLANCOS

MUESTRA: M-1 **CANTIDAD:** 100 Kg

PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO MTC E 203

MUESTRA: **Agregado Grueso**

CANTERA: **SENCCA**

Item	Agregados	Peso Recipiente	Volumen	Peso Agreg.	Peso	P.U.	P.U.
		(gr.)	recipiente (cm3)	Suelto + recip.(gr)	Agreg. Compacto + recip.(gr)	Suelto (gr/cm3)	Compacto (gr/cm3)
1	Agregado Grueso	6085	9300	19568.0	20217.0	1.45	1.52

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



José Santo Cruz Pan
ING. CIVIL CIP 59563

NOTA: Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

**CERTIFICADOS DE ENSAYOS
DE GRANULOMETRIA
CANTERA - VICHO
NTP 400.037 MTC E-204**

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
AREA DE AGREGADOS

PETICIONARIO: Anderson Caso Covarrubias

PROYECTO TESIS: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE EMISION: 20/12/2023

GRANULOMETRIA AGREGADO FINO NTP 400.037 MTC E-204

MUESTRA : Material angular
CANTERA: VICHO

ANALISIS GRANULOMETRICO

MALLA	mm	PESO C/MALLA	RET. P.	% RETENIDO C/MALLA	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
3/8"	9.525		0	0.00	0.00	100.00
N°4	4.750		0	0.00	0.00	100.00
N°8	2.360		145	6.29	6.29	93.71
N°16	1.180		662	28.72	35.01	64.99
N°30	0.600		898	38.52	73.54	26.46
N°50	0.300		430	18.66	92.19	7.81
N°100	0.150		130	5.64	97.83	2.17
POBDO			50	2.17	100.00	0.00
TOTAL			2305	100.0	304.9	

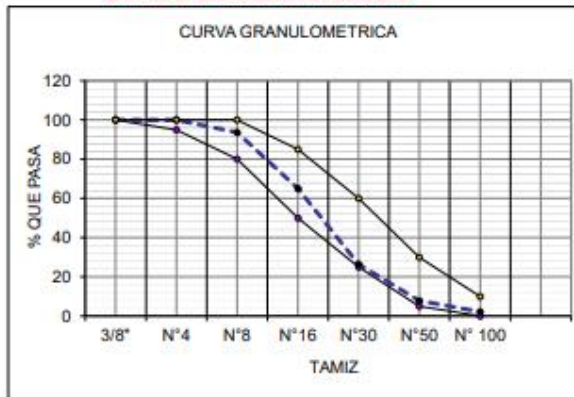
LIMITES GRANUL. AG. FINO

SEGUN LA NTP 400.037

MALLA	mm	% QUE PASA
3/8"	9.525	100
N°4	4.750	95
N°8	2.360	80
N°16	1.180	50
N°30	0.600	25
N°50	0.300	5
N°100	0.150	0

MODULO DE FINEZA 3.05

GRAFICO DE GRANULOMETRIA CORREGIDA



CORREGIR GRANULOMETRIA:
Tamizar por la malla Nro 4 y desechar el retenido.

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTO Y PAVIMENTO
José Santa Cruz Pari
ING. CIVIL CIP 59563

NOTA:
MUESTREO IDENTIFICACION REALIZADO POR EL PETICIONARIO

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
AREA DE AGREGADOS

PETICIONARIO: Anderson Caso Covarubias

PROYECTO TESIS: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

UBICACION: CUSCO

FECHA DE EMISION: 20/12/2023

GRANULOMETRIA AGREGADO GRUESO NTP 400.012 MTC E-204

MUESTRA : SEMANGULAR
CANTERA: VICHO

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL: 12"

Tamaño Maximo Nominal: 12"

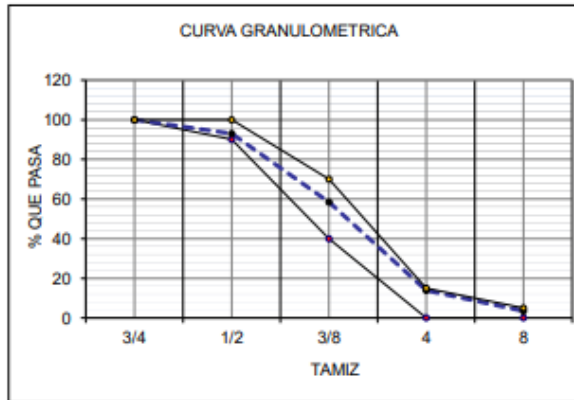
Huso 7

LIMITES GRANUL. AG. GRUESO

MALLA Pulg	Malla mm	PESO C/MALLA	RET. % C/MALLA	RETENIDO % C/MALLA	RETENIDO ACUM. %	% QUE PASA
3/4	19.050	0.00	0.00	0.00	0.0	100.0
1/2	12.750	109.00	6.93	6.93	6.9	93.1
3/8	9.525	509.00	34.69	41.62	41.6	58.4
#4	4.750	843.00	44.56	86.18	86.1	13.9
#8	2.360	199.00	10.40	96.58	96.5	3.5
FONDO		1443	3.47	100.0	100.0	0.0

SEGUN LA ASTM	% QUE PASA
3/4	100
1/2	90
3/8	40
#4	0
#8	0
FONDO	0

GRAFICO DE GRANULOMETRIA



Eliminar lo retenido en 1".
Del retenido en la malla de 3/4" utilizar solo el 25%
Eliminar el pasante de la malla 4"

NOTA:
MUESTREO IDENTIFICACION REALIZADO POR EL PETICIONARIO

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
.....
José Santa Cruz Pari
ING. CIVIL CIP 59563

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
AREA DE AGREGADOS**

PETICIONARIO: Anderson Caso Covarrubias

PROYECTO TESIS: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE EMISION: 20/12/2023

CANTERA AGREG. GRUESO: **Vicho**

**GRAVEDAD ESPECIFICA DEL AGREGADO FINO.
MTC E - 205**

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION: **Material fino angular** PRESENTACION: COSTALILLO BLANCO
CANTERA: **Vicho** CANTIDAD: 80 Kg

Peso en el aire de la Muestra secada al Horno (gr)	A	480	gr.
Peso del Picnometro lleno con agua (gr):	B	659	gr.
Peso del Picnometro con la muestra y el agua hasta la marca de calibracion (gr) C	C	962	gr.
Peso de la muestra saturada y superficialmente seca (gr).	S	500	gr.

Peso Especifico de la masa $Pem = \frac{A}{B + S - C} = 2.44$

Peso Especifico saturado superficialmente seco. $PeSSS = \frac{S}{B + S - C} = 2.54$

Peso Especifico Aparente. $Pea = \frac{A}{B + A - C} = 2.71$

Absorción. $Ab(\%) = \frac{S - A}{A} \times 100 = 4.17$

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CEMENTOS Y ASFALTO
Jose Santa Cruz Pan
ING. CIVIL CIP 59503

NOTA:

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADO POR EL SOLICITANTE

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
AREA DE AGREGADOS**

PETICIONARIO: Anderson Caso Covarrubias

PROYECTO: TESIS: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE EMISION: 20/12/2023

CANTERA AGREG. GRUESO: Vicho

**PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO.
MTC E - 206**

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION: PIEDRA CHANCADA **PRESENTACION:** COSTALILLO BLANCO

MUESTRA: M-1 **CANTIDAD:** 90 Kg

Peso de la Muestra seca, gr.	A	3457	gr.
Peso de la muestra saturada sup. Seca en el aire, gr.	B	3495	gr.
Peso en el agua de la muestra saturada, gr.	C	2157	gr.

Peso Especifico Aparente. $Pea = \frac{A}{A - C} = 2.66$

Peso Especifico sat. Superf. Seco. $PeSSS = \frac{B}{B - C} = 2.61$

Peso Especifico de la masa. $Pem = \frac{A}{B - C} = 2.58$

Absorción. $Ab(\%) = \frac{B - A}{A} \times 100 = 1.10$

NOTA:

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADO POR EL SOLICITANTE

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CEMENTO Y ASFALTO



Jose Santa Cruz Pani
ING. CIVIL CIP 95953

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PETICIONARIO: Anderson Caso Covarrubias

PROYECTO TESIS: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE EMISION: 21/12/2023

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: VICHO

DESCRIPCION: PIEDRA CHANCADA **PRESENTACION:** COSTALILLOS BLANCOS

MUESTRA: M-1 **CANTIDAD:** 180 Kg

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO MTC E 203

MUESTRA Agregado fino angular.
CANTERA: VICHO

Item	Agregados	Peso	Volumen	Peso Agreg.		P.U.	P.U.
		Recipiente (gr.)	recipiente (cm3)	Suelto recip.(gr)	+ Compacto recip.(gr)	Suelto (gr/cm3)	Compacto (gr/cm3)
1	Agregado fino angular.	2471	2850	7395.0	7705.0	1.73	1.84

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
Jose Santo Cruz Pani
ING. CIVIL CIP 59563

NOTA: Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PETICIONARIO: Anderson Caso Covarrubias

PROYECTO TESIS: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE EMISION: 21/12/2023

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: **VICHO**

DESCRIPCION: PIEDRA CHANCADA PRESENTACION: COSTALILLOS BLANCOS

MUESTRA: M-1 CANTIDAD: 100 Kg


PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO MTC E 203

MUESTRA: **Agregado Grueso**

CANTERA: **VICHO**

Item	Agregados	Peso Recipiente (gr.)	Volumen recipiente (cm3)	Peso Agreg. Suelto recip.(gr)	Peso Agreg. Compacto + recip.(gr)	P.U. Suelto (gr/cm3)	P.U. Compacto (gr/cm3)
1	Agregado Grueso	6085	9300	19600.0	20350.0	1.45	1.53

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO



.....
José Santa Cruz Pari
ING CIVIL CIP 59563

NOTA: Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

**CERTIFICADOS DE DISEÑO DE
MEZCLA**

(f'c = 175 Kg/cm²)

ACI - 211

LABORATORIO SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PETICIONARIO: Anderson Caso Covarrubias

PROYECTO TESIS: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE EMISION: 20/12/2023

CANTERA AGREG. GRUESO: Vicho

CANTERA AGREG. FINO: Vicho

DISEÑO DE MEZCLAS - METODO ACI. $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

DATOS:

Cemento: Cemento PORTLAND Tipo I
P.E. **2.8** gr/cm³
 $f'c =$ **175** Kg/cm²
slump: **3"** Pulg.
Pe agua: **1000** kg/m³

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
Jose Santa Cruz Pari
ING. CIVIL CIP 59563

AGREGADOS

PARAMETROS	FINO	GRUESO
Perfil		Angular
Peso Unitario suelto (Kg/m ³)	1750	1450
Peso Unitario compacto (Kg/m ³)	1870	1530
Peso Especifico (kg/m ³)	2540	2610
Modulo de fineza	3.05	
TMN (Pulg.)		1/2"
% Absorción.	4.17	1.1
% Humedad.	3	3.6

1. CALCULO F'cr

F'cr: 245 Kg/cm²

Resistencia promedio a la compresión requerida cuando no hay datos disponibles para establecer una desviación estándar de la muestra			
Resistencia especificada a la compresión, Kg/cm ²	Resistencia promedio requerida a la compresión, Kg/cm ²	Resistencia especificada a la compresión, MPa	Resistencia promedio requerida a la compresión, MPa
$f'c < 210$	$f'cr = f'c + 70$	$f'c < 21$	$f'cr = f'c + 7.0$
$210 \leq f'c \leq 350$	$f'cr = f'c + 84$	$21 \leq f'c \leq 35$	$f'cr = f'c + 8.5$
$f'c > 350$	$f'cr = f'c + 98$	$f'c > 35$	$f'cr = 1.1 f'c + 5$

2. CONTENIDO DE AIRE. 2.5 %

Contenido de Aire Atrapado

Tamaño Máximo Nominal	Aire Atrapado
3/8"	3.0%
1/2"	2.5%
3/4"	2.0%
1"	1.5%
1 1/2"	1.0%
2"	0.5%
3"	0.3%
6"	0.2%

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CEMENTO Y ASFALTO
Jose Santa Cruz Pari
ING. CIVIL CIP 59563

3. CONTENIDO DE AGUA

a: 216 Litros.

Volumen Unitario de Agua

Agua en l/m³ para el Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso y consistencia indicada

Asentamiento	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Concretos 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	---
Concretos 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	---

4. RELACION AGUA CEMENTO a/c:

RELACION AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA		
f'cr (28 días) kg/cm ²	Relación agua cemento de diseño por peso	
	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
210	0.68	0.59
250	0.62	0.53
280	0.57	0.48
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	---
420	0.41	
450	0.38	

210	0.68
245	X
250	0.62

a/c: 0.63

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
Jose Santa Cruz Pani
ING. CIVIL CIP 59563

5. CONTENIDO DE CEMENTO

CEMENTO: 344.22 Kg
Factor cemento: 8.10 Bls.

6. PESO AGREGADO GRUESO

Vol. Ag. Grueso: 0.61

Peso A.Grueso: 933.3 Kg.

PESO DEL AGREGADO GRUESO POR UNIDAD DE VOLUMEN DEL CONCRETO					
Tamaño máximo nominal del Agregado grueso (pulg)	Tamaño máximo nominal del Agregado grueso (mm)	Volumen de agregado grueso, seco y compactado, por unidad de volumen del concreto, para diversos módulos de finza del fino			
		2.40	2.60	2.80	3.00
3/8"	9.5	0.5	0.48	0.46	0.44
1/2"	12.5	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	19	0.66	0.64	0.62	0.6
1"	25	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	37.5	0.76	0.74	0.72	0.7
2"	50	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	75	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	150	0.87	0.85	0.83	0.81

7. VOLUMEN ABSOLUTO.

Cemento: 0.12 m3
 Agua: 0.22 m3
 Aire: 0.03 m3
 Vol. Agreg. Grueso: 0.36 m3
 Total: 0.72 m3

Vol. Agreg. Fino: 0.28 m3

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CEMENTO Y ASFALTO

 José Santa Cruz Parí
 ING. CIVIL CIP 59563

8. PESO DEL AGREGADO FINO.

Peso Agreg. Fino: 707.33 Kg

9. PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO SECO

Cemento: 344.22 Kg
 Agregado Fino: 707.33 Kg
 Agregado Grueso: 933.30 Kg
 Agua: 216 Lt

10. CORRECCION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS.

Agregado Fino: 728.55 Kg
Agregado Grueso: 966.90 Kg

11. APORTE DE AGUA A LA MEZCLA.

Agregado Fino: -8.52 Lt
Agregado Grueso: 24.17 Lt
Total: 15.65 Lt

12. AGUA EFECTIVA.

Agua: 200.35 Lt.

13. PROPORCIONAMIENTO DEL DISEÑO EN PESO

CEMENTO (Kg.)	A. FINO (Kg.)	A. GRUESO (Kg.)	AGUA.
344.2	728.6	966.9	200.35

PROPORCIONAMIENTO DEL DISEÑO EN VOLUMEN

CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA (Lt.)
1.00	2.12	2.81	24.73

NOTA:

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADO POR EL SOLICITANTE

RECOMENDACIÓN:

LA GRANULOMETRIA DE LOS AGREGADOS DEBEN SER CORREGIDOS DE ACUERDO AL ANALISI GRANULOMERICO

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CEMENTO Y ASFALTO

José Santa Cruz Parí
ING. CIVIL CIP 59963

**CERTIFICADOS DE ENSAYOS
DE VARIABILIDAD
DIMENSIONAL
(%)**

NTP 399.613

LABORATORIO SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PROYECTO: TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"
SOLICITANTE: Anderson Caso Covarrubias
UBICACIÓN: CUSCO
FECHA DE ENSAYO: 21/01/2024

ENSAYO: VARIABILIDAD DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA NTP 399.613

DIMENSIONES NOMINALES

LARGO (mm): **400**
 ANCHO (mm): **200**
 ALTURA (mm): **200**

Dónde:

V : Porcentaje de la variación dimensional.
 Df : Medidas de diseño
 Dp : Medida promedio en mm (largo, ancho y alto).

$$V (\%) = 100 \cdot \frac{(Df - Dp)}{Df}$$



FABRICA:

UNIDAD DE ALBAÑILERIA: Bloque P
DENOMINACION: Artesanal
DETALLE: D1: 0.00% FN + 0.00% MC

Especimen Nro	LARGO (mm)					ANCHO (mm)					ALTURA (mm)				
	L1	L2	L3	L4	LP	A1	A2	A3	A4	AP	H1	H2	H3	H4	HP
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	400.00	400.00	399.00	399.00	399.50	199.00	199.00	198.00	198.00	198.50	201.00	200.00	202.00	201.00	201.00
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	399.00	399.00	400.00	399.00	399.25	200.00	198.00	198.00	199.00	198.75	202.00	200.00	202.00	201.00	201.25
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	400.00	400.00	399.00	400.00	399.75	199.00	199.00	200.00	198.00	199.00	201.00	200.00	201.00	201.00	200.75
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	400.00	400.00	399.00	400.00	399.75	199.00	199.00	199.00	200.00	199.25	201.00	200.00	201.00	200.00	200.50
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	399.00	400.00	399.00	399.00	399.25	200.00	199.00	200.00	199.00	199.50	201.00	200.00	201.00	200.00	200.50
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	400.00	399.00	400.00	399.00	399.50	200.00	199.00	199.00	200.00	199.50	200.00	201.00	201.00	201.00	200.75
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	400.00	400.00	400.00	399.00	399.75	199.00	199.00	200.00	199.00	199.25	202.00	201.00	201.00	200.00	201.00
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	400.00	400.00	400.00	399.00	399.75	199.00	199.00	199.00	200.00	199.25	201.00	200.00	201.00	202.00	201.00
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	400.00	400.00	399.00	400.00	399.75	200.00	199.00	199.00	199.00	199.25	201.00	202.00	201.00	200.00	201.00
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	400.00	399.00	400.00	399.00	399.50	199.00	200.00	200.00	199.00	199.50	200.00	200.00	201.00	200.00	200.25

Medida Promedio (mm)	Dp=	399.58	199.18	200.80
Medida Especificada del Fabricante (mm)	Df=	400	200	200
Desviación estándar	s	0.2058	0.3344	0.3073
Variación dimensional (%)	V%=	0.11%	0.41%	0.40%
Variación dimensional Medida según norma E-07000		2%	2%	2%
		OK!	OK!	OK!

NOTA: Muestreo realizado por el solicitante.

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f_c mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

- (1) Bloque usado en la construcción de muros portantes
 (2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

LABORATORIO SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PROYECTO: TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"
SOLICITANTE: Anderson Caso Covarrubias
UBICACIÓN: CUSCO
FECHA DE ENSAYO: 21/01/2024

ENSAYO: VARIABILIDAD DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.613

DIMENSIONES NOMINALES

LARGO (mm): **400**
 ANCHO (mm): **200**
 ALTURA (mm): **200**

$$V (\%) = 100 \cdot \frac{(Df - Dp)}{Df}$$

Dónde:
 V : Porcentaje de la variación dimensional.
 Df : Medidas de diseño
 Dp : Medida promedio en mm (largo, ancho y alto).



FABRICA:
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA: Bloque P
DENOMINACION: Artesanal
DETALLE: DZ: 0.20% FN + 1.50% MC

Especimen Nro	LARGO (mm)					ANCHO (mm)					ALTURA (mm)				
	L1	L2	L3	L4	LP	A1	A2	A3	A4	AP	H1	H2	H3	H4	HP
DZ: 0.20% FN + 1.50% MC	398.00	399.00	398.00	399.00	398.50	197.00	198.00	198.00	198.00	197.75	202.00	200.00	202.00	199.00	200.75
DZ: 0.20% FN + 1.50% MC	400.00	399.00	400.00	400.00	399.75	199.00	199.00	200.00	200.00	199.50	202.00	202.00	203.00	201.00	202.00
DZ: 0.20% FN + 1.50% MC	400.00	400.00	399.00	400.00	399.75	199.00	200.00	200.00	199.00	199.50	201.00	200.00	201.00	200.00	200.50
DZ: 0.20% FN + 1.50% MC	399.00	400.00	399.00	400.00	399.50	198.00	199.00	199.00	200.00	199.00	201.00	201.00	202.00	200.00	201.00
DZ: 0.20% FN + 1.50% MC	399.00	399.00	400.00	399.00	399.25	199.00	200.00	200.00	199.00	199.50	202.00	201.00	202.00	201.00	201.50
DZ: 0.20% FN + 1.50% MC	398.00	399.00	398.00	399.00	398.50	200.00	199.00	200.00	199.00	199.50	201.00	200.00	202.00	200.00	200.75
DZ: 0.20% FN + 1.50% MC	399.00	399.00	399.00	399.00	399.00	199.00	200.00	199.00	200.00	199.50	201.00	201.00	200.00	201.00	200.75
DZ: 0.20% FN + 1.50% MC	399.00	400.00	399.00	400.00	399.50	198.00	199.00	200.00	199.00	199.00	200.00	201.00	200.00	199.00	200.00
DZ: 0.20% FN + 1.50% MC	400.00	399.00	398.00	399.00	399.00	200.00	199.00	200.00	199.00	199.50	202.00	201.00	201.00	200.00	201.00
DZ: 0.20% FN + 1.50% MC	400.00	399.00	399.00	400.00	399.50	199.00	200.00	199.00	199.00	199.25	201.00	200.00	201.00	201.00	200.75


Medida Promedio (mm) Dp= 399.23 199.20 200.90
 Medida Especificada del Fabricante (mm) Df= 400 200 200
 Desviación estándar s 0.4632 0.5503 0.5426
 Variación dimensional (%) V%= 0.19% 0.40% 0.45%
Variación dimensional Máxima según norma E-07000 **2% OK!** **2% OK!** **2% OK!**

NOTA: Muestreo realizado por el solicitante.

TABLA 1
CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f_c mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
	Ladrillo I	± 8	± 6		
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

- (1) Bloque usado en la construcción de muros portantes
 (2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

LABSUELOS S.A.C.
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

 José Santa Cruz Pari
 ING. CIVIL CIP 59563

LABORATORIO SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PROYECTO: TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"
SOLICITANTE: Anderson Caso Covarrubias
UBICACIÓN: CUSCO
FECHA DE ENSAYO: 21/01/2024

ENSAYO: VARIABILIDAD DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.613

DIMENSIONES NOMINALES

LARGO (mm): **400**
 ANCHO (mm): **200**
 ALTURA (mm): **200**

$$V (\%) = 100 \cdot \frac{(Df - Dp)}{Df}$$

Dónde:
 V : Porcentaje de la variación dimensional.
 Df : Medidas de diseño
 Dp : Medida promedio en mm (largo, ancho y alto).



FABRICA:
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA: Bloque P
DENOMINACION: Artesanal
DETALLE: D3: 0.60% FN + 2.50% MC

Especimen Nro	LARGO (mm)					ANCHO (mm)					ALTURA (mm)				
	L1	L2	L3	L4	LP	A1	A2	A3	A4	AP	H1	H2	H3	H4	HP
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	198.00	200.00	199.00	199.00	199.00	201.00	201.00	202.00	201.00	201.25
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	400.00	399.00	400.00	400.00	399.75	200.00	198.00	199.00	199.00	199.00	202.00	202.00	202.00	203.00	202.25
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	199.00	200.00	200.00	200.00	199.75	201.00	200.00	200.00	200.00	200.25
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	199.00	200.00	199.00	200.00	199.50	201.00	200.00	201.00	200.00	200.50
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	399.00	400.00	400.00	399.00	399.50	200.00	199.00	200.00	199.00	199.50	201.00	200.00	201.00	200.00	200.50
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	400.00	399.00	400.00	399.00	399.50	199.00	200.00	199.00	200.00	199.50	202.00	201.00	201.00	201.00	201.25
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	400.00	399.00	400.00	400.00	399.75	199.00	199.00	200.00	200.00	199.50	201.00	201.00	201.00	201.00	201.00
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	399.00	399.00	400.00	400.00	399.50	199.00	199.00	198.00	200.00	199.00	201.00	200.00	201.00	200.00	200.50
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	200.00	199.00	199.00	199.00	199.25	202.00	201.00	201.00	201.00	201.25
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	400.00	399.00	400.00	400.00	399.75	199.00	199.00	200.00	199.00	199.25	201.00	200.00	201.00	201.00	200.75

Medida Promedio (mm) **Dp=** 399.78 **199.33** **200.95**
 Medida Especificada del Fabricante (mm) **Df=** 400 **200** **200**
 Desviación estándar **s** 0.2189 **0.2648** **0.5869**
 Variación dimensional (%) **V%=** 0.06% **0.34%** **0.47%**
Variación dimensional Máxima según norma E-07000 **2%** **2%** **2%**
OK! **OK!** **OK!**

NOTA: Muestreo realizado por el solicitante.

TABLA 1
CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f_c mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
	Ladrillo I	± 8	± 6		
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

- (1) Bloque usado en la construcción de muros portantes
 (2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

LABORATORIO SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PROYECTO: TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"
SOLICITANTE: Anderson Caso Covarrubias
UBICACIÓN: CUSCO
FECHA DE ENSAYO: 21/01/2024

ENSAYO: VARIABILIDAD DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA NTP 399.613

DIMENSIONES NOMINALES

LARGO (mm): **400**
 ANCHO (mm): **200**
 ALTURA (mm): **200**

$$V (\%) = 100 \cdot \frac{(Df - Dp)}{Df}$$

Dónde:

V : Porcentaje de la variación dimensional.
 Df : Medidas de diseño
 Dp : Medida promedio en mm (largo, ancho y alto).



FABRICA:
UNIDAD DE ALBAÑILERIA: Bloque P
DENOMINACION: Artesanal
DETALLE: D4: 1.00% FN + 3.50% MC

Especimen Nro	LARGO (mm)					ANCHO (mm)					ALTURA (mm)				
	L1	L2	L3	L4	LP	A1	A2	A3	A4	AP	H1	H2	H3	H4	HP
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	401.00	400.00	401.00	400.00	400.50	200.00	198.00	198.00	199.00	198.75	200.00	200.00	201.00	199.00	200.00
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	400.00	399.00	400.00	400.00	399.75	197.00	198.00	198.00	198.00	197.75	200.00	201.00	200.00	199.00	200.00
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	400.00	400.00	399.00	400.00	399.75	199.00	200.00	200.00	200.00	199.75	201.00	200.00	200.00	200.00	200.25
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	400.00	400.00	399.00	400.00	399.75	199.00	198.00	199.00	200.00	199.00	201.00	201.00	201.00	200.00	200.75
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	400.00	399.00	399.00	399.00	399.25	200.00	199.00	200.00	199.00	199.50	200.00	200.00	201.00	199.00	200.00
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	399.00	400.00	399.00	399.00	399.25	198.00	200.00	199.00	200.00	199.25	201.00	200.00	200.00	201.00	200.50
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	400.00	399.00	399.00	400.00	399.50	199.00	199.00	200.00	199.00	199.25	200.00	201.00	200.00	199.00	200.00
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	399.00	400.00	400.00	399.00	399.50	198.00	199.00	200.00	199.00	199.00	201.00	200.00	200.00	199.00	200.00
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	400.00	399.00	399.00	400.00	399.50	199.00	200.00	199.00	198.00	199.00	201.00	201.00	200.00	200.00	200.50
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	400.00	399.00	400.00	399.00	399.50	199.00	198.00	200.00	199.00	199.00	200.00	200.00	201.00	199.00	200.00

Medida Promedio (mm) Dp= 399.63 199.03 200.20
 Medida Especificada del Fabricante (mm) Df= 400 200 200
 Desviación estándar s 0.3584 0.5329 0.2838
 Variación dimensional (%) V%= 0.09% 0.49% 0.10%
Variación dimensional Máxima según norma E-07000
 2% 2% 2%
 OK! OK! OK!

NOTA: Muestreo realizado por el solicitante.

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f_c mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
	Ladrillo I	± 8	± 6		
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

- (1) Bloque usado en la construcción de muros portantes
 (2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

**CERTIFICADOS DE ENSAYOS
DE ALABEO
(mm)
NTP 399.613**

LABORATORIO SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PROYECTO: TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

SOLICITANTE: Anderson Caso Covarrubias

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE ENSAYO: 21/01/2024

ENSAYO: ALBEO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA NTP 399.613

DIMENSIONES NOMINALES

LARGO (mm): 400
ANCHO (mm): 200
ALTURA (mm): 200

FABRICA:

UNIDAD DE ALBAÑILERIA: BLOQUE P
DENOMINACION: Artesanal
DETALLE: D1: 0.00% FN + 0.00% MC

Nro DE MUESTRA	MEDIDA CARA SUPERIOR (mm)			MEDIDA CARA INFERIOR (mm)		
	CONVEXO		CONCAVO	CONVEXO		CONCAVO
	Lado Izq. (M1)	Lado Der. (M1)	Centro (M2)	Lado Izq. (M1)	Lado Der. (M1)	Centro (M2)
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	2.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.50
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	1.00	1.00	0.00	1.50	1.50	0.00
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	1.00	0.50	0.50	1.50	1.00	0.00
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	1.00
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	0.50	0.50	0.00	1.00	1.00	0.00
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00
PROMEDIO (mm)	0.60	0.45	0.30	0.45	0.45	0.20

ALBEO (max. mm)

4 OK! 4 OK! 4 OK! 4 OK! 4 OK! 4 OK!

ESPECIFICACION NORMA E - 070

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALBEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f_b mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

- (1) Bloque usado en la construcción de muros portantes
(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

NOTA: Muestreo realizado por el solicitante.

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
José Santa Cruz Pari
ING. CIVIL CIP 59563

LABORATORIO SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PROYECTO: TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

SOLICITANTE: Anderson Caso Covarrubias

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE ENSAYO: 21/01/2024

ENSAYO: ALABEO DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.613

DIMENSIONES NOMINALES

LARGO (mm): 400
ANCHO (mm): 200
ALTURA (mm): 200

FABRICA:

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA: BLOQUE P

DENOMINACION: Artesanal

DETALLE: D2: 0.20% FN + 1.50% MC

Nro DE MUESTRA	MEDIDA CARA SUPERIOR (mm)			MEDIDA CARA INFERIOR (mm)		
	CONVEXO		CONCAVO	CONVEXO		CONCAVO
	Lado Izq. (M1)	Lado Der. (M1)	Centro (M2)	Lado Izq. (M1)	Lado Der. (M1)	Centro (M2)
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	1.00	0.50	0.50	0.50	0.00	0.50
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	0.50	1.00	0.00	1.50	0.50	0.00
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	1.00	0.50	0.50	1.50	1.00	0.00
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	1.00	0.50	0.00	1.00	0.50	0.00
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	0.00	0.00	0.50	0.50	0.50	0.00
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	1.00	0.50	0.00	0.00	1.00	0.50
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	0.50	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	1.00	1.00	0.50	0.50	0.00	0.00
PROMEDIO (mm)	0.65	0.55	0.30	0.65	0.55	0.25

ALABEO (max. mm)

4 OK! 4 OK! 4 OK! 4 OK! 4 OK! 4 OK!

ESPECIFICACION NORMA E - 070

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f_b mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4.9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6.9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9.3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12.7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17.6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4.9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2.0 (20)

- (1) Bloque usado en la construcción de muros portantes
(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

NOTA: Muestreo realizado por el solicitante.

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

.....
José Santa Cruz Pari
ING CIVIL CIP 59563

LABORATORIO SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PROYECTO: TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

SOLICITANTE: Anderson Caso Covarrubias

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE ENSAYO: 21/01/2024

ENSAYO: ALABEO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA NTP 399.613

DIMENSIONES NOMINALES

LARGO (mm): 400
ANCHO (mm): 200
ALTURA (mm): 200

FABRICA:

UNIDAD DE ALBAÑILERIA: BLOQUE P
DENOMINACION: Artesanal
DETALLE: D3: 0.60% FN + 2.50% MC

Nro DE MUESTRA	MEDIDA CARA SUPERIOR (mm)			MEDIDA CARA INFERIOR (mm)		
	CONVEXO		CONCAVO	CONVEXO		CONCAVO
	Lado Izq. (M1)	Lado Der. (M1)	Centro (M2)	Lado Izq. (M1)	Lado Der. (M1)	Centro (M2)
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	1.00	0.50	0.50	1.00	0.00	0.50
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	1.00	1.00	0.00	1.50	0.50	1.00
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	1.00	0.50	0.50	1.50	1.00	0.50
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	0.50	1.00	0.50	1.00	0.00	0.50
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	1.00	1.00	0.00	1.50	1.00	1.00
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	1.00	0.50	0.00	1.50	1.50	0.00
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	0.50	1.00	0.50	1.00	0.00	0.50
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	1.00	0.50	0.50	1.50	1.00	0.00
PROMEDIO (mm)	0.85	0.75	0.45	1.25	0.65	0.45
ALABEO (max. mm)	4	4	4	4	4	4
	OK!	OK!	OK!	OK!	OK!	OK!

ESPECIFICACION NORMA E - 070

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f_b mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4.9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6.9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9.3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12.7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17.6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4.9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2.0 (20)

- (1) Bloque usado en la construcción de muros portantes
(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

NOTA: Muestreo realizado por el solicitante.

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
.....
Jose Santa Cruz Pan
ING. CIVIL CIP 59563

LABORATORIO SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PROYECTO: TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

SOLICITANTE: Anderson Caso Covarrubias

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE ENSAYO: 21/01/2024

ENSAYO: ALABEO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA NTP 399.613

DIMENSIONES NOMINALES

LARGO (mm): **400**
ANCHO (mm): **200**
ALTURA (mm): **200**

FABRICA:

UNIDAD DE ALBAÑILERIA: BLOQUE P
DENOMINACIÓN: Artesanal
DETALLE: D4: 1.00% FN + 3.50% MC

Nro DE MUESTRA	MEDIDA CARA SUPERIOR (mm)			MEDIDA CARA INFERIOR (mm)		
	CONVEXO		CONCAVO	CONVEXO		CONCAVO
	Lado Izq. (M1)	Lado Der. (M1)	Centro (M2)	Lado Izq. (M1)	Lado Der. (M1)	Centro (M2)
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	1.00	0.50	0.50	1.00	1.00	0.50
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	1.50	1.00	0.50	1.50	0.50	1.00
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	1.00	0.50	0.50	1.50	1.00	0.50
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	1.50	1.00	0.50	1.00	1.00	0.50
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	1.50	1.00	0.50	1.50	0.50	0.50
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	1.00	0.50	0.50	1.50	1.00	1.00
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	1.00	0.50	0.50	1.50	1.00	1.00
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	1.50	1.00	0.50	1.00	1.00	0.00
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	1.50	1.50	1.00	1.50	1.50	1.00
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	1.00	1.00	0.50	1.50	1.00	0.50
PROMEDIO (mm)	1.25	0.85	0.55	1.30	0.95	0.65
ALABEO (max. mm)	4	4	4	4	4	4
	OK!	OK!	OK!	OK!	OK!	OK!

ESPECIFICACION NORMA E - 070

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f_c mínimo en MPa (kg/cm^2) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
	Ladrillo I	± 8	± 6		
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

- (1) Bloque usado en la construcción de muros portantes
(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

NOTA: Muestreo realizado por el solicitante.

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

José Santa Cruz Pari
ING. CIVIL CIP 59563

**CERTIFICADOS DE ENSAYOS
DE SUCCIÓN
(gr/cm²-min)
NTP 399.613**

LABORATORIO SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PROYECTO: TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

SOLICITANTE: Anderson Caso Covarrubias

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE ENSAYO: 21/01/2024

ENSAYO: SUCCION NTP 399.613

DIMENSIONES NOMINALES

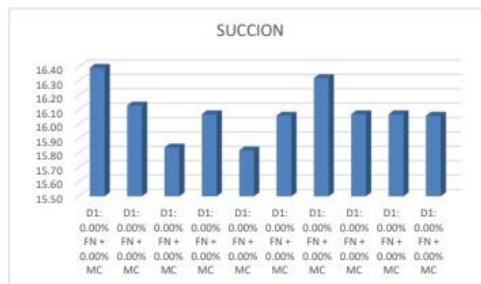
LARGO (mm): 400
ANCHO (mm): 200
ALTURA (mm): 200

FABRICA: No Indica
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA: Bloque P
DENOMINACION: Artesanal
DETALLE: D1: 0.00% FN + 0.00% MC

- La succión esta expresada en gramos por minuto en un área normalizada de 200 cm².
- La succión se calculó con la siguiente fórmula:

$$10 \leq \text{Succión} = \frac{(P_{\text{succion}} - P_{\text{sec}}) \times 200}{\text{Area}} \frac{\text{gramos}}{200\text{cm}^2 \cdot \text{Minuto}} \leq 20$$

Nro DE MUESTRA	Peso Seco Ps (gr)	Peso Mojado Pm (gr)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Area (cm ²)	Succión (gr/200 cm ² - min.)
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17980.00	18045.00	399.50	198.50	793.01	16.39
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17983.00	18047.00	399.25	198.75	793.51	16.13
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17981.00	18044.00	399.75	199.00	795.50	15.84
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17980.00	18044.00	399.75	199.25	796.50	16.07
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17980.00	18043.00	399.25	199.50	796.50	15.82
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17982.00	18046.00	399.50	199.50	797.00	16.06
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17980.00	18045.00	399.75	199.25	796.50	16.32
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17981.00	18045.00	399.75	199.25	796.50	16.07
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17980.00	18044.00	399.75	199.25	796.50	16.07
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17983.00	18047.00	399.50	199.50	797.00	16.06
PROMEDIO						16.08



NOTA: Muestreo realizado por el solicitante.

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
Jose Santa Cruz Pani
ING CIVIL CIP 59563

LABORATORIO SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PROYECTO: TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

SOLICITANTE: Anderson Caso Covarrubias

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE ENSAYO: 21/01/2024

ENSAYO: SUCCION NTP 399.613

DIMENSIONES NOMINALES

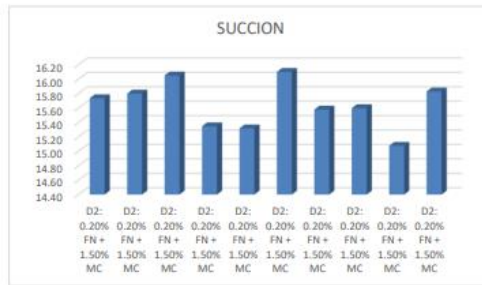
LARGO (mm): 400
 ANCHO (mm): 200
 ALTURA (mm): 200

FABRICA: No Indica
UNIDAD DE ALBAÑILERIA: Bloque P
DENOMINACION: Artesanal
DETALLE: D2: 0.20% FN + 1.50% MC

- La succión esta expresada en gramos por minuto en un área normalizada de 200 cm².
- La succión se calculó con la siguiente fórmula:

$$10 \leq \text{Succión} = \frac{(P_{\text{succion}} - P_{\text{sec}}) \times 200}{\text{Area}} \frac{\text{gramos}}{200\text{cm}^2 \cdot \text{Minuto}} \leq 20$$

Nro DE MUESTRA	Peso Seco Ps (gr)	Peso Mojado Pm (gr)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Area (cm ²)	Succión (gr/200 cm ² - min.)
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17981.00	18043.00	398.50	197.75	788.03	15.74
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17982.00	18045.00	399.75	199.50	797.50	15.80
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17980.00	18044.00	399.75	199.50	797.50	16.05
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17981.00	18042.00	399.50	199.00	795.01	15.35
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17982.00	18043.00	399.25	199.50	796.50	15.32
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17981.00	18045.00	398.50	199.50	795.01	16.10
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17980.00	18042.00	399.00	199.50	796.01	15.58
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17981.00	18043.00	399.50	199.00	795.01	15.60
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17982.00	18042.00	399.00	199.50	796.01	15.08
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17983.00	18046.00	399.50	199.25	796.00	15.83
PROMEDIO						15.64



NOTA: Muestreo realizado por el solicitante.

LABSUELOS S.A.C.
 LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 José Santa Cruz Pari
 ING CIVIL CIP 59563

LABORATORIO SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PROYECTO: TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

SOLICITANTE: Anderson Caso Covarrubias

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE ENSAYO: 21/01/2024

ENSAYO: SUCCION NTP 399.613

DIMENSIONES NOMINALES

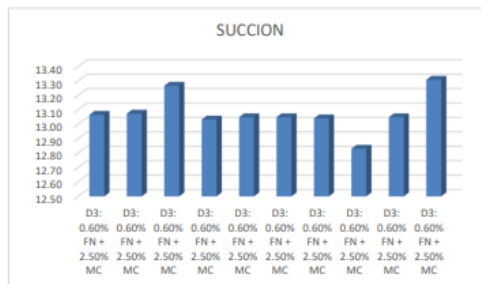
LARGO (mm): 400
ANCHO (mm): 200
ALTURA (mm): 200

FABRICA: No Indica
UNIDAD DE ALBAÑILERIA: Bloque P
DENOMINACION: Artesanal
DETALLE: D3: 0.60% FN + 2.50% MC

- La succión esta expresada en gramos por minuto en un área normalizada de 200 cm².
- La succión se calculó con la siguiente fórmula:

$$10 \leq Succion = \frac{(P_{succion} - P_{sec}) \times 200}{Area} \frac{gramos}{200cm^2 \cdot Minuto} \leq 20$$

Nro DE MUESTRA	Peso Seco Ps (gr)	Peso Mojado Pm (gr)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Area (cm ²)	Succion (gr/200 cm ² - min.)
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17983.00	18035.00	400.00	199.00	796.00	13.07
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17985.00	18037.00	399.75	199.00	795.50	13.07
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17984.00	18037.00	400.00	199.75	799.00	13.27
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17982.00	18034.00	400.00	199.50	798.00	13.03
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17984.00	18036.00	399.50	199.50	797.00	13.05
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17982.00	18034.00	399.50	199.50	797.00	13.05
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17985.00	18037.00	399.75	199.50	797.50	13.04
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17983.00	18034.00	399.50	199.00	795.01	12.83
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17984.00	18036.00	400.00	199.25	797.00	13.05
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17983.00	18036.00	399.75	199.25	796.50	13.31
PROMEDIO						13.08



NOTA: Muestreo realizado por el solicitante.

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
José Santa Cruz Pari
ING. CIVIL CIP 59563

LABORATORIO SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PROYECTO: TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

SOLICITANTE: Anderson Caso Covarrubias

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE ENSAYO: 21/01/2024

ENSAYO: SUCCION NTP 399.613

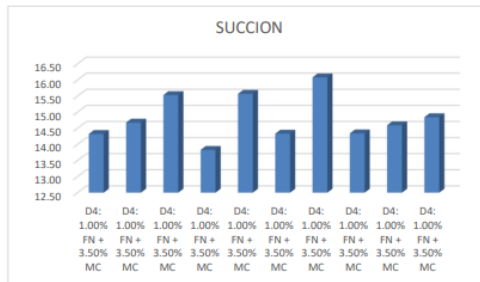
DIMENSIONES NOMINALES
 LARGO (mm): 400
 ANCHO (mm): 200
 ALTURA (mm): 200

FABRICA: No Indica
UNIDAD DE ALBAÑILERIA: Bloque P
DENOMINACION: Artesanal
DETALLE: D4: 1.00% FN + 3.50% MC

- La succión esta expresada en gramos por minuto en un área normalizada de 200 cm².
- La succión se calculó con la siguiente fórmula:

$$10 \leq \text{Succión} = \frac{(P_{\text{succion}} - P_{\text{sec}}) \times 200}{\text{Area}} \frac{\text{gramos}}{200\text{cm}^2 \cdot \text{Minuto}} \leq 20$$

Nro DE MUESTRA	Peso Seco Ps (gr)	Peso Mojado Pm (gr)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Area (cm ²)	Succión (gr/200 cm ² - min.)
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17982.00	18039.00	400.50	198.75	795.99	14.32
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17983.00	18041.00	399.75	197.75	790.51	14.67
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17981.00	18043.00	399.75	199.75	798.50	15.53
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17983.00	18038.00	399.75	199.00	795.50	13.83
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17980.00	18042.00	399.25	199.50	796.50	15.57
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17983.00	18040.00	399.25	199.25	795.51	14.33
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17980.00	18044.00	399.50	199.25	796.00	16.08
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17982.00	18039.00	399.50	199.00	795.01	14.34
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17983.00	18041.00	399.50	199.00	795.01	14.59
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17982.00	18041.00	399.50	199.00	795.01	14.84
PROMEDIO						14.81



NOTA: Muestreo realizado por el solicitante.

LABSUELOS S.A.C.
 LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 José Santa Cruz Pari
 ING CIVIL CIP 59563

**CERTIFICADOS DE ENSAYOS
DE ABSORCIÓN**

(%)

NTP 399.613

LABORATORIO SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PROYECTO: TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

SOLICITANTE: Anderson Caso Covarrubias

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE ENSAYO: 21/01/2024

ENSAYO: ABSORCION NTP 399.613

DIMENSIONES NOMINALES

LARGO (mm): 400
ANCHO (mm): 200
ALTURA (mm): 200

$$\text{Absorción (\%)} = \frac{P_{\text{sat}} - P_s}{P_s} \times 100$$

Dónde:

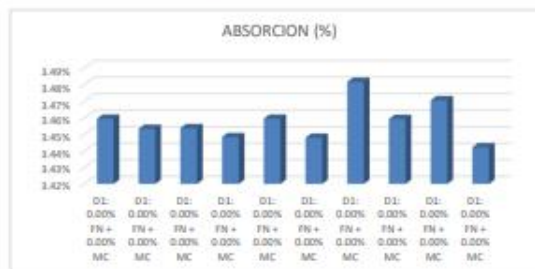
P_{sat} : Peso saturado de la muestra
P_s : Peso seco de la muestra

FABRICA: No indica
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA: Bloque P
DENOMINACIÓN: Artesanal
DETALLE: D1: 0.00% FN + 0.00% MC

Nro DE MUESTRA	Peso Seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Absorción (%)
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17980.00	18602.00	3.46%
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17983.00	18604.00	3.45%
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17981.00	18602.00	3.45%
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17980.00	18600.00	3.45%
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17980.00	18602.00	3.46%
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17982.00	18602.00	3.45%
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17980.00	18606.00	3.48%
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17981.00	18603.00	3.46%
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17980.00	18604.00	3.47%
D1: 0.00% FN + 0.00% MC	17983.00	18602.00	3.44%
PROMEDIO			3.46%

Absorción Max. (%)=

Sin Límite



NOTA: Muestreo realizado por el solicitante.

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
José Santa Cruz Pari
ING. CIVIL CIP 59563

LABORATORIO SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PROYECTO: TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

SOLICITANTE: Anderson Caso Covarrubias

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE ENSAYO: 21/01/2024

ENSAYO: ABSORCION NTP 399.613

DIMENSIONES NOMINALES

LARGO (mm): 400
 ANCHO (mm): 200
 ALTURA (mm): 200

$$\text{Absorción (\%)} = \frac{Psat - Ps}{Ps} * 100$$

Dónde:

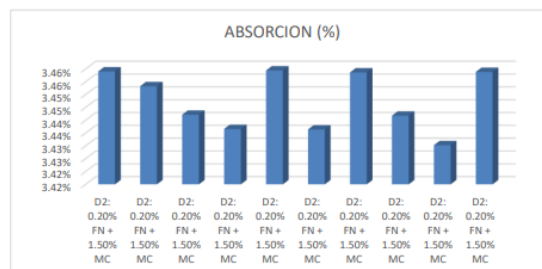
Psat : Peso saturado de la muestra
 Ps : Peso seco de la muestra

FABRICA: No Indica
UNIDAD DE ALBAÑILERIA: Bloque P
DENOMINACION: Artesanal
DETALLE: D2: 0.20% FN + 1.50% MC

Nro DE MUESTRA	Peso Seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Absorción (%)
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17982.00	18604.00	3.46%
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17983.00	18604.00	3.45%
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17983.00	18602.00	3.44%
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17983.00	18601.00	3.44%
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17980.00	18602.00	3.46%
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17984.00	18602.00	3.44%
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17984.00	18606.00	3.46%
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17985.00	18604.00	3.44%
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17987.00	18604.00	3.43%
D2: 0.20% FN + 1.50% MC	17983.00	18605.00	3.46%
PROMEDIO			3.45%

Absorción Max. (%)=

Sin Limite



NOTA: Muestreo realizado por el solicitante.

LABSUELOS S.A.C.
 LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 José Santa Cruz Pari
 ING CIVIL CIP 59563

LABORATORIO SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PROYECTO: TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

SOLICITANTE: Anderson Caso Covarrubias

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE ENSAYO: 21/01/2024

ENSAYO: ABSORCION NTP 399.613

DIMENSIONES NOMINALES

LARGO (mm): 400
ANCHO (mm): 200
ALTURA (mm): 200

$$\text{Absorción (\%)} = \frac{P_{\text{sat}} - P_{\text{s}}}{P_{\text{s}}} * 100$$

Dónde:

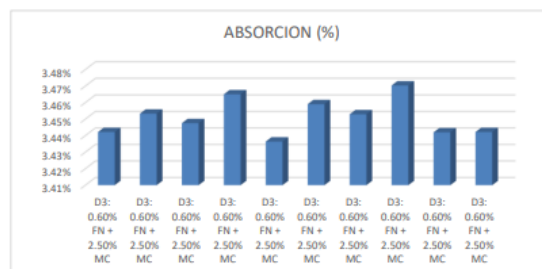
P_{sat} : Peso saturado de la muestra
P_s : Peso seco de la muestra

FABRICA: No Indica
UNIDAD DE ALBAÑILERIA: Bloque P
DENOMINACION: Artesanal
DETALLE: D3: 0.60% FN + 2.50% MC

Nro DE MUESTRA	Peso Seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Absorción (%)
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17983.00	18602.00	3.44%
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17983.00	18604.00	3.45%
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17984.00	18604.00	3.45%
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17980.00	18603.00	3.46%
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17984.00	18602.00	3.44%
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17982.00	18604.00	3.46%
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17985.00	18606.00	3.45%
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17981.00	18605.00	3.47%
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17984.00	18603.00	3.44%
D3: 0.60% FN + 2.50% MC	17983.00	18602.00	3.44%
PROMEDIO			3.45%

Absorción Max. (%)=

Sin Limite



NOTA: Muestreo realizado por el solicitante.

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
Jose Santa Cruz Part
ING. CIVIL CIP 59563

LABORATORIO SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PROYECTO: TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

SOLICITANTE: Anderson Caso Covarrubias

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE ENSAYO: 21/01/2024

ENSAYO: ABSORCIÓN NTP 399.613

DIMENSIONES NOMINALES

LARGO (mm): 400
ANCHO (mm): 200
ALTURA (mm): 200

$$\text{Absorción (\%)} = \frac{P_{\text{sat}} - P_{\text{s}}}{P_{\text{s}}} * 100$$

Dónde:

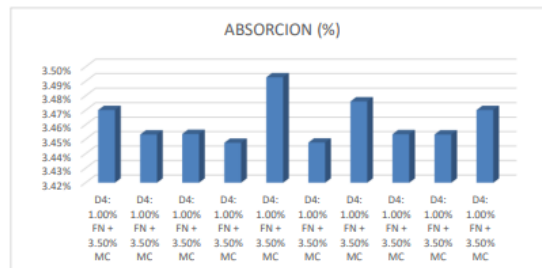
P_{sat} : Peso saturado de la muestra
P_s : Peso seco de la muestra

FABRICA: No Indica
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA: Bloque P
DENOMINACION: Artesanal
DETALLE: D4: 1.00% FN + 3.50% MC

Nro DE MUESTRA	Peso Seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Absorción (%)
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17982.00	18606.00	3.47%
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17983.00	18604.00	3.45%
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17981.00	18602.00	3.45%
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17984.00	18604.00	3.45%
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17980.00	18608.00	3.49%
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17983.00	18603.00	3.45%
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17980.00	18605.00	3.48%
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17982.00	18603.00	3.45%
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17983.00	18604.00	3.45%
D4: 1.00% FN + 3.50% MC	17982.00	18606.00	3.47%
PROMEDIO			3.46%

Absorción Max. (%)=

Sin Limite



NOTA: Muestreo realizado por el solicitante.

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

.....
Jose Santa Cruz Pari
ING CIVIL CIP 59563

**CERTIFICADOS DE ENSAYOS
DE RESISTENCIA A LA
COMPRESION AXIAL
EDAD - 7, 14, 28 DIAS
(Kg/cm²)
NTP 399.605**

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PETICIONARIO: Anderson Caso Covarrubias

PROYECTO TESIS: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

UBICACIÓN: CUSCO
FECHA DE ELABORACION: 24/12/2023
FECHA DE ROTURA: 31/12/2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE BLOQUES DE CONCRETO
NTP 399.605

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION: Bloques de Concreto
Unidad de Albañilería: Hueca.
Tamaño nominal: Lp=40 cm, Tp=20cm, Hp=20 cm
PRESENTACION: Suetos.

MUESTRA: Muestras de Investigacion. **CANTIDAD:** 12

Nro	Muestra	Edad	Lp (cm)	Tp (cm)	Hp (cm)	P (Kg)	A=Lp x Tp (cm ²)	Resistencia (ka/cm ²)	Resistencia Prom. (ka/cm ²)
1	D-1: 0.00% FM + 0.0% MC	7	40.1	20.0	20.3	26610.0	802.0	33.2	33.1
2	D-1: 0.00% FM + 0.0% MC	7	40.2	20.0	20.2	26602.0	804.0	33.1	
3	D-1: 0.00% FM + 0.0% MC	7	40.2	20.0	20.2	26612.0	804.0	33.1	
4	D-2: 0.2% FM + 1.50% MC	7	40.2	20.0	20.3	28390.0	804.0	36.1	36.0
5	D-2: 0.2% FM + 1.50% MC	7	40.2	20.0	20.2	28682.0	804.0	35.9	
6	D-2: 0.2% FM + 1.50% MC	7	40.2	20.0	20.2	28672.0	804.0	35.7	
7	D-3: 0.60% FM + 2.50% MC	7	40.3	20.1	20.3	31985.0	810.0	38.3	38.0
8	D-3: 0.60% FM + 2.50% MC	7	40.2	20.0	20.2	30254.0	804.0	37.6	
9	D-3: 0.60% FM + 2.50% MC	7	40.2	20.0	20.2	31124.0	804.0	38.7	
10	D-4: 1.00% FM + 3.50% MC	7	40.2	20.1	20.3	28102.0	808.0	34.8	34.9
11	D-4: 1.00% FM + 3.50% MC	7	40.2	20.0	20.2	28205.0	804.0	35.1	
12	D-4: 1.00% FM + 3.50% MC	7	40.2	20.0	20.2	27290.0	804.0	33.9	

TABLA 1
CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f'_c mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4.9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6.9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9.3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12.7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17.6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4.9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2.0 (20)

- (1) Bloque usado en la construcción de muros portantes
(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

NOTA:
MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADO POR EL SOLICITANTE

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
Jose Santa Cruz Pani
ING CIVIL CIP 59563

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PETICIONARIO: Anderson Caso Covarrubias

PROYECTO TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE ELABORACION: 24/12/2023

FECHA DE ROTURA: 07/01/2024

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE BLOQUES DE CONCRETO
NTP 399.605

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION: Bloques de Concreto
Unidad de Albañilería: Hueca.
Tamaño nominal: Lp=40 cm, Tp=20cm, Hp=20 cm

PRESENTACION: Suetos.

MUESTRA: Muestras de Investigación. **CANTIDAD:** 12

Nro	Muestra	Edad	Lp (cm)	Tp (cm)	Hp (cm)	P (Kg)	A=Lp x Tp (cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia Prom. (kg/cm ²)
1	D-1: 0.00% FM + 0.0% MC	14	40.1	20.0	20.3	36796.0	802.0	48.4	48.1
2	D-1: 0.00% FM + 0.0% MC	14	40.1	20.0	20.2	36424.0	802.0	47.9	
3	D-1: 0.00% FM + 0.0% MC	14	40.1	20.0	20.2	36715.0	802.0	48.3	
4	D-2: 0.2% FM + 1.50% MC	14	40.2	20.0	20.3	39687.0	804.0	49.4	50.1
5	D-2: 0.2% FM + 1.50% MC	14	40.1	20.0	20.2	46738.0	802.0	50.8	
6	D-2: 0.2% FM + 1.50% MC	14	40.0	20.0	20.2	38842.0	800.0	48.6	
7	D-3: 0.60% FM + 2.50% MC	14	40.1	20.1	20.3	43801.0	806.0	54.3	53.5
8	D-3: 0.60% FM + 2.50% MC	14	40.2	20.0	20.2	42401.0	804.0	52.7	
9	D-3: 0.60% FM + 2.50% MC	14	40.2	20.0	20.2	43352.0	804.0	53.9	
10	D-4: 1.00% FM + 3.50% MC	14	40.2	20.1	20.1	37999.0	808.0	46.9	47.7
11	D-4: 1.00% FM + 3.50% MC	14	40.1	20.0	20.2	38877.0	802.0	48.5	
12	D-4: 1.00% FM + 3.50% MC	14	40.0	20.0	20.2	38217.0	800.0	47.8	

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f_c mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

- (1) Bloque usado en la construcción de muros portantes
(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

NOTA:

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADO POR EL SOLICITANTE

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
José Santa Cruz Pari
ING. CIVIL CIP 59583

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PETICIONARIO: Anderson Caso Covarrubias

PROYECTO TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE ELABORACION: 24/12/2023

FECHA DE ROTURA: 21/01/2024

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE BLOQUES DE CONCRETO
NTP 399.605

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION: Bloques de Concreto

Unidad de Albañilería: Hueca.

Tamaño nominal: Lp=40 cm, Tp=20cm, Hp=20 cm

PRESENTACION:

Sueltos.

MUESTRA: Muestras de Investigación.

CANTIDAD:

12

Nro	Muestra	Edad	Lp (cm)	Tp (cm)	Hp (cm)	P (Kg)	A=Lp x Tp (cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia Prom. (kg/cm ²)
1	D-1: 0.00% FM + 0.0% MC	28	40.1	20.0	20.1	42380.0	802.0	53.2	52.9
2	D-1: 0.00% FM + 0.0% MC	28	40.2	20.0	20.0	42380.0	804.0	52.7	
3	D-1: 0.00% FM + 0.0% MC	28	40.1	20.0	20.1	42420.0	802.0	52.9	
4	D-2: 0.2% FM + 1.50% MC	28	40.2	20.0	20.1	44025.0	804.0	55.5	55.6
5	D-2: 0.2% FM + 1.50% MC	28	40.1	20.0	20.2	43987.0	802.0	56.2	
6	D-2: 0.2% FM + 1.50% MC	28	40.2	20.0	20.2	44350.0	804.0	55.2	
7	D-3: 0.60% FM + 2.50% MC	28	40.1	20.0	20.3	47910.0	802.0	59.6	59.5
8	D-3: 0.60% FM + 2.50% MC	28	40.2	20.1	20.2	48850.0	808.0	60.5	
9	D-3: 0.60% FM + 2.50% MC	28	40.2	20.0	20.2	48910.0	804.0	58.3	
10	D-4: 1.00% FM + 3.50% MC	28	40.2	20.1	20.1	42652.0	808.0	52.7	52.5
11	D-4: 1.00% FM + 3.50% MC	28	40.1	20.0	20.2	42488.0	802.0	53.0	
12	D-4: 1.00% FM + 3.50% MC	28	40.2	20.0	20.2	41750.0	804.0	51.9	

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f_c mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

- (1) Bloque usado en la construcción de muros portantes
(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

NOTA:

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADO POR EL SOLICITANTE

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
Jose Santa Cruz Pari
ING. CIVIL CIP 59583

**CERTIFICADOS DE ENSAYOS
DE RESISTENCIA A LA
COMPRESION AXIAL EN PILAS
EDAD - 28 DIAS
(Kg/cm²)
NTP 399.605**

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PROYECTO: TESIS: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

SOLICITANTE: Anderson Caso Covarrubias

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE ENSAYO: 21/01/2024

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PILAS
NTP 399.605

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION: Especimen Pila de bloques de concreto.
Unidad de Albañilería: Hueca.

PRESENTACION: Suelos.

MUESTRA: Muestras de Investigacion.

CANTIDAD: 12

Nro	Cod.	Lp (cm)	Tp (cm)	Hp (cm)	Esbeltez		P (Kg)	A=Lp x Tp (cm ²)	Fm=P/A (kg/cm ²)	Fm Correg. (kg/cm ²)	Fm Prom. (kg/cm ²)
					E	Esbel. CC					
1	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	40.0	20.0	65.2	3.3	0.65	39121.2	800.0	48.9	75.2	75.6
2	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	40.2	20.0	65.0	3.3	0.65	39821.5	804.0	49.5	76.1	
3	D1: 0.00% FN + 0.00% MC	40.1	20.0	65.3	3.3	0.65	39485.8	802.0	49.2	75.7	
4	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	40.1	20.0	65.0	3.3	0.65	40150.0	802.0	50.1	76.9	77.2
5	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	40.2	20.0	65.4	3.3	0.65	40550.8	804.0	50.4	77.5	
6	D2: 0.20% FN + 1.50% MC	40.1	20.0	65.0	3.3	0.65	40230.8	802.0	50.2	77.1	
7	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	40.1	20.0	65.0	3.3	0.65	41880.0	802.0	52.0	79.8	81.4
8	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	40.2	20.0	65.3	3.3	0.65	42100.0	804.0	52.4	80.5	
9	D3: 0.60% FN + 2.50% MC	40.1	20.0	65.0	3.3	0.65	43790.0	802.0	54.6	83.9	
10	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	40.1	20.0	65.3	3.3	0.65	35445.0	802.0	49.2	75.6	76.5
11	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	40.2	20.0	65.7	3.3	0.65	40680.0	804.0	50.6	77.8	
12	D4: 1.00% FN + 3.50% MC	40.2	20.0	65.4	3.3	0.65	39872.4	804.0	49.6	76.2	

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

Jose Santa Cruz Pari
ING CIVIL CIP 59563

NOTA:
MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADO POR EL SOLICITANTE

**CERTIFICADOS DE ENSAYOS
DE RESISTENCIA A LA
COMPRESION DIAGONAL DE
MURETES
EDAD - 28 DIAS
(Kg/cm²)
NTP 399.605**

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PETICIONARIO: Anderson Caso Covarrubias

PROYECTO TESIS: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO CON FIBRA DE NOTEX Y MUCILAGO DE CHIA, CUSCO - 2023"

UBICACIÓN: CUSCO

FECHA DE ELABORACION: 24/12/2023

FECHA DE ROTURA: 21/01/2024

ENSAYO DE COMPRESION DIAGONAL DE MURETES
RESISTENCIA A CORTE PURO v'm
NTP 399.605

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION: Especimen Muretes de bloques de concreto.
Unidad de Albañilería: Hueca


PRESENTACION: Sueltos.

MUESTRA: Muestras de Investigacion.

CANTIDAD: 12

Nro	Cod.	Lp (cm)	Tp (cm)	Hp (cm)	Diagonal murete D (cm)	A=D x Tp (cm ²)	P (Kg)	Resistencia a la Compresion (kg/cm ²)	v'm=PIA	v'm Promedio (kg/cm ²)
1	D-1: 0.00% FM + 0.0% MC	63.50	20.00	61.40	88.33	1766.60239	15630.00	8.85		8.89
2	D-1: 0.00% FM + 0.0% MC	64.20	20.20	62.30	89.46	1807.07376	16120.00	8.92		
3	D-1: 0.00% FM + 0.0% MC	63.80	20.10	62.40	89.24	1793.77157	15950.00	8.89		
4	D-2: 0.2% FM + 1.50% MC	61.40	20.20	63.20	88.11	1779.9169	15930.00	8.95		9.12
5	D-2: 0.2% FM + 1.50% MC	62.30	20.10	62.50	88.25	1773.7655	16210.00	9.14		
6	D-2: 0.2% FM + 1.50% MC	62.40	20.00	62.50	88.32	1766.35331	16390.00	9.28		
7	D-3: 0.60% FM + 2.50% MC	61.20	20.00	61.40	86.69	1733.82813	17230.00	9.94		9.85
8	D-3: 0.60% FM + 2.50% MC	62.30	20.10	62.30	88.11	1770.92065	17395.00	9.82		
9	D-3: 0.60% FM + 2.50% MC	63.20	20.10	62.40	88.81	1785.16971	17485.00	9.79		
10	D-4: 1.00% FM + 3.50% MC	63.20	20.10	63.20	89.38	1796.50377	16953.00	9.44		9.43
11	D-4: 1.00% FM + 3.50% MC	62.50	20.00	62.30	88.25	1764.94079	16533.00	9.37		
12	D-4: 1.00% FM + 3.50% MC	62.50	20.10	62.20	88.18	1772.34706	16793.00	9.48		

LABSUELOS S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



.....
José Santa Cruz Pari
ING CIVIL CIP 59563

NOTA:

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADO POR EL SOLICITANTE

Anexo 7: Certificado de calibración de equipos



Arsou Group

CERTIFICADO DE CALIBRACION

Nº 123-020-23

Solicitante : SANTA CRUZ PARI JOSE. (Labsuelos S.A.C.)
Dirección : Mza. EE lote 18 Coop. De Vivienda Zarzuela Alta
SANTIAGO - CUSCO

Instrumento de Medición : BALANZA DIGITAL
Marca : KAMBOR
Modelo : ACS - H2
Serie : 1006
Identificación : NO INDICA
Procedencia : CHINA
Alcance Máximo : 30 kg.
División Mínima : 0.01 gr.
Tipo de Indicación : Digital
Lugar de Calibración : Laboratorio de Labsuelos SAC
Santiago - Cusco - Perú
Fecha de Calibración : 23 Octubre 2023
Fecha de Emisión : 23 Octubre 2023

Método de Calibración Empleado

Tomando como referencia los procedimientos de INDECOPI

Observaciones

- Se colocó una etiqueta con la indicación de "CALIBRADO".
- (*) Código Asignado por ARSOU GROUP S.A.C.
- El resultado de cada una de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refieren exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad de producto.

METROTEST EIRL no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es responsable de la re calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El presente documento carece de valor sin firmas y sellos.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vía. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú.
Tlf +51 301 1680 / Cel: +51 928 196 790 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Las Heras Camacho
METROLOGÍA



LABORATORIO DE METROLOGÍA
ESPECIALIZADO EN INGENIERÍA CIVIL



CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA

Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza

Calibration Certificate - Laboratory of Force

15C87 - 2023 GLF

Page / Pág. 1 de 6

Objeto de Prueba <i>Test Object</i>	MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN
Instrumento <i>Instrument</i>	MÁQUINA ELÉCTRICA DIGITAL PARA ENSAYOS DE CONCRETO
Fabricante <i>Manufacturer</i>	NO PRESENTA (INDICADOR) // ZEMIC (TRANSDUCTOR) // NO PRESENTA (MARCO)
Modelo <i>Model</i>	X8 (INDICADOR) // YB15 (TRANSDUCTOR) // NO PRESENTA (MARCO)
Número de Serie <i>Serial Number</i>	NO PRESENTA (INDICADOR) // 4454 (TRANSDUCTOR) // NO PRESENTA (MARCO)
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	NO PRESENTA (INDICADOR) // NO PRESENTA (TRANSDUCTOR) // 005 (MARCO)
Capacidad Máxima <i>Maximum Capacity</i>	100000 kgf
División de Escala <i>Scale Division</i>	10 kgf
Solicitante <i>Customer</i>	LABSUELOS S.A.C
Dirección <i>Address</i>	AV. ALFONSO UGARTE NRO. 410 URB. ZARZUELA BAJA CUSCO - CUSCO - SANTIAGO
Ciudad <i>City</i>	CUSCO
Fecha de calibración <i>Date of calibration</i>	2023-11-30
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2023-12-06

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.

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).

El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

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.

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).

The user is responsible for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.

Número de páginas del certificado, incluyendo anexos
Number of pages of the certificate and documents attached

6

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología G&L Laboratorio 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 G&L Laboratorio 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


Gilmer Juanán Pozo
Técnico Especialista en Metrología de Fuerza
Laboratorio G&L



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C.

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60 Urb Santa Elisa II Etapa. Los Olivos - Lima

Correos:
certificados@gylcorporation.com / laboratorio@gylcorporation.com
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com

Teléfono (01) 622 - 58 - 14 **Celular** 992 - 302 - 883 / 927 - 603 - 430



LABORATORIO DE METROLOGÍA
ESPECIALIZADO EN INGENIERÍA CIVIL



CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA

15C87 - 2023 GLF

Page / Pág. 2 de 6

DATOS TÉCNICOS

Instrumento Bajo Calibración (IBC)		Instrumento(s) de Referencia	
Clase según ISO 7500-1	2	Instrumento	Celda de Carga Tipo Botella 150T
Clase según ISO 376	No Identificable	Marca	OHAUS // KELI
Dirección de Carga	Compresión	Modelo	T71P // ZSC
Tipo de Indicación	Digital	Clase ISO 7500-1	1
División de Escala	10 kgf	Número de Serie	B504530209 // 5M56609
Resolución	5 kgf	Certificado de Calibración	N° INF - LE 382 - 23
Intervalo de Medición	Del 10% al 100% de la carga máxima	Fecha Calibración	2023 - 09 - 28
Calibrado		Termohigrómetro	EUROTECH // SH-110 // TER-G&L-031 1AT-1318-2023
Límite Superior de Calibración	100000 kgf		

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el documento de referencia ABNT NBR 8197:2021 "Materiais Metálicos - Calibração de Instrumentos de Medição de Força de Uso Geral", en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C a 35°C, con una variación máxima de 3°C durante cada serie de medición.

Se utilizó el método de comparación directa aplicando Fuerza Indicada Constante.

Se realizó una inspección general del equipo y se determina que: El equipo requiere ajuste de la indicación.

Tabla 1.

Indicaciones como se encuentra el equipo previo al ajuste

Indicación del IBC	Indicaciones Registradas del Patrón					Errores Relativos	
	S ₁	S ₂	S ₃	Promedio S _{1,2 y 3}	Indicación q	Repetibilidad b	
	Ascendente	Ascendente	Ascendente				
%	kgf	kgf	kgf	kgf	%	%	
20	20000	19698.5	19820.5	19754.5	1.23	0.62	
60	60000	59795.2	59827.0	59656.2	0.40	0.29	
100	100000	99343.8	99345.3	99405.2	0.64	0.06	

Tabla 2.

Indicaciones como se entrega el equipo posterior al ajuste

Indicación del IBC	Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie						
	S ₁	S ₂	S _{2'}	S ₃	S ₄	Promedio S _{1,2 y 3}	
	Ascendente	Ascendente	No Aplica	Ascendente	No Aplica		
%	kgf	kgf	kgf	kgf	kgf	kgf	
10	10000	9756.6	9923.9	---	9736.8	---	9805.8
20	20000	19607.4	19729.4	---	19785.4	---	19707.4
30	30000	29531.3	29699.9	---	29972.8	---	29734.7
40	40000	39341.3	39644.4	---	39652.9	---	39546.2
50	50000	49392.9	49590.2	---	49592.3	---	49525.1
60	60000	59431.3	59463.1	---	59324.1	---	59406.2
70	70000	69396.0	69533.9	---	69348.3	---	69426.1
80	80000	79098.2	79188.0	---	79149.6	---	79145.3
90	90000	89388.7	89217.2	---	89324.5	---	89310.1
100	100000	99033.6	99035.1	---	99096.5	---	99055.1
Ind. después de Carga		0.0	0.0	---	0.0	---	---

Técnico de Calibración: Euler Tiznado Becerra

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate



Tec. Gilmer Huamán Boquiona
Responsable de Metrología
de G&L Laboratorio S.A.C.



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C.



Correos:
certificados@gylcorporation.com / laboratorio@gylcorporation.com
laboratorio.gyllaboratorio@gmail.com



Teléfono
(01) 622 - 58 - 14



Celular
992 - 302 - 883 / 927 - 603 - 430



Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb Santa Elisa II Etapa.
Los Olivos - Lima



LABORATORIO DE METROLOGÍA
ESPECIALIZADO EN INGENIERÍA CIVIL



CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA

15C87 - 2023 GLF

Page / Pág. 3 de 6

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

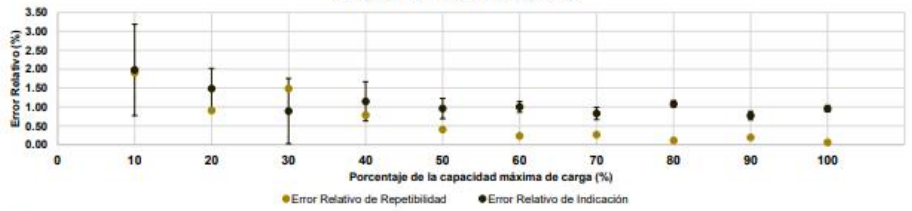
Tabla 3.
Error relativo de cero, f_0 , calculado para cada serie de medición a partir de su cero residual.

$f_{0,81}$ %	$f_{0,82}$ %	$f_{0,82}$ %	$f_{0,83}$ %	$f_{0,84}$ %
0.000	0.000	---	0.000	---

Tabla 4.
Resultados de la Calibración del instrumento para medición de fuerza.

Indicación del IBC		Errores Relativos				Resolución Relativa	Incertidumbre Expandida	
		Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad	Accesorios		U	
%	kgf	q %	b %	v %	Acces. %	a %	kgf	%
10	10000	1.981	1.908	---	---	0.020	121.042	1.210
20	20000	1.485	0.903	---	---	0.010	106.663	0.533
30	30000	0.892	1.485	---	---	0.007	259.558	0.865
40	40000	1.148	0.788	---	---	0.005	207.314	0.518
50	50000	0.959	0.403	---	---	0.004	133.512	0.267
60	60000	1.000	0.234	---	---	0.003	84.944	0.142
70	70000	0.827	0.267	---	---	0.003	112.220	0.160
80	80000	1.080	0.113	---	---	0.003	67.200	0.084
90	90000	0.772	0.192	---	---	0.002	100.832	0.112
100	100000	0.954	0.064	---	---	0.002	84.000	0.084

Gráfica de Errores Relativos



CONDICIONES AMBIENTALES

La Calibración fue ejecutada en el LAB. SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO DE LABSUELOS S.A.C ubicado en la ciudad de CUSCO. Durante la Calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

Temperatura Ambiente Máxima: 24.5°C
Humedad Relativa Máxima: 39% HR

Temperatura Ambiente Mínima: 24.5°C
Humedad Relativa Mínima: 39% HR

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate

Gilmer Juanan Páez
Responsable de Laboratorio Metrología
de G&L Laboratorio S.A.C.



Correos:
certificados@gylcorporation.com / laboratorio@gylcorporation.com
laboratorio.gyllaboratorio@gmail.com

Teléfono (01) 622 - 58 - 14 Celular 992 - 302 - 883 / 927 - 603 - 430

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb Santa Elisa II Etapa.
Los Olivos - Lima

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C.



15C87 - 2023 GLF

Page / Pág. 4 de 6

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
-1.2540E+02	9.9321E-01	-6.2005E-09	-3.6312E-14		9.9999E-01

Ecuación 1: donde F (kgf) es la fuerza calculada y X (kgf) es el valor de deformación evaluado.

$$F = A_0 + (A_1 \cdot X) + (A_2 \cdot X^2) + (A_3 \cdot X^3)$$

Tabla 6.

Valores calculados en función de la fuerza aplicada (kgf)

Indicación kgf	0	1000	2000	3000	4000
10000	9806.0	10799.1	11792.1	12785.2	13778.2
15000	14771.2	15764.2	16757.2	17750.1	18743.1
20000	19736.0	20728.9	21721.8	22714.7	23707.5
25000	24700.4	25693.2	26686.0	27678.8	28671.5
30000	29664.3	30657.0	31649.7	32642.4	33635.1
35000	34627.7	35620.4	36613.0	37605.6	38598.1
40000	39590.7	40583.2	41575.7	42568.2	43560.7
45000	44553.1	45545.5	46537.9	47530.3	48522.6
50000	49515.0	50507.3	51499.5	52491.8	53484.0
55000	54476.2	55468.4	56460.6	57452.7	58444.8
60000	59436.9	60429.0	61421.0	62413.0	63405.0
65000	64397.0	65388.9	66380.8	67372.7	68364.5
70000	69356.3	70348.1	71339.9	72331.6	73323.3
75000	74315.0	75306.7	76298.3	77289.9	78281.4
80000	79273.0	80264.5	81255.9	82247.4	83238.8
85000	84230.2	85221.5	86212.9	87204.1	88195.4
90000	89186.6	90177.8	91169.0	92160.1	93151.2
95000	94142.3	95133.3	96124.3	97115.3	98106.2
100000	99097.1				

Tabla 7.

Valores Residuales

Indicación del IBC kgf	Promedio S _{1,2 y 3} kgf	Por Interpolación kgf	Residuales kgf
10000	9805.77	9806.02	0.26
20000	19707.40	19735.99	28.59
30000	29734.67	29664.28	-70.39
40000	39546.20	39590.68	44.48
50000	49525.13	49514.96	-10.17
60000	59406.17	59436.92	30.75
70000	69426.07	69356.33	-69.74
80000	79145.27	79272.97	127.70
90000	89310.13	89186.63	-123.50
100000	99055.07	99097.09	42.02

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate



Tec. Gilmer Juanán Poqueola
Responsable de la Calidad y Metrología
de G&L Laboratorio S.A.C.



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C.

Correos:
certificados@gylcorporation.com / laboratorio@gylcorporation.com
laboratorio.gyllaboratorio@gmail.com

Teléfono: (01) 622 - 58 - 14
Celular: 992 - 302 - 883 / 927 - 603 - 430

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb Santa Elisa II Etapa.
Los Olivos - Lima



LABORATORIO DE METROLOGÍA
ESPECIALIZADO EN INGENIERÍA CIVIL



CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA

15C87 - 2023 GLF

Page / Pág. 5 de 6

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

La Tabla 8 y Tabla 9 de este Certificado de Calibración se generan debido a que las unidades de la indicación del equipo bajo Calibración no coinciden con los Newton que son las unidades definidas en el Sistema Internacional de Unidades para la magnitud derivada fuerza. Los valores aquí presentados corresponden a la multiplicación de los resultados plasmados en la Tabla 2 y Tabla 4 de este Certificado de Calibración por el factor de conversión correspondiente. Cabe aclarar que los resultados mostrados como valores relativos no se modifican al realizar la conversión de unidades.

El factor de conversión utilizado para los cálculos fue: (kgf) a (kN) = 0.00980665, tomado del documento NIST SPECIAL PUBLICATION 811: Guide for the use of the International System of Units (SI) - Anexo B8.

Tabla 8.
Indicaciones obtenidas durante la Calibración para cada valor de carga aplicado en kN.

Indicación del IBC		Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie					Promedio S _{1, 2 y 3}
		S ₁ Ascendente	S ₂ Ascendente	S _{2'} No Aplica	S ₃ Ascendente	S ₄ No Aplica	
%	kN	kN	kN	---	kN	---	kN
10	98.07	95.68	97.32	---	95.49	---	96.16
20	196.13	192.28	193.48	---	194.03	---	193.26
30	294.20	289.60	291.26	---	293.93	---	291.60
40	392.27	385.81	388.78	---	388.86	---	387.82
50	490.33	484.38	486.31	---	486.33	---	485.68
60	588.40	582.82	583.13	---	581.77	---	582.58
70	686.47	680.54	681.89	---	680.07	---	680.84
80	784.53	775.69	776.57	---	776.19	---	776.15
90	882.60	876.60	874.92	---	875.97	---	875.83
100	980.67	971.19	971.20	---	971.80	---	971.40
Ind. después de Carga		0.00	0.00	---	0.00	---	---

Tabla 9.
Resultados de la Calibración del instrumento para medición de fuerza.

Indicación del IBC		Errores Relativos				Resolución Relativa	Incertidumbre Expandida	
		Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad	Accesorios		U	
%	kN	q %	b %	v %	Acces. %	a %	kN	%
10	98.07	1.981	1.908	---	---	0.020	1.19	1.210
20	196.13	1.485	0.903	---	---	0.010	1.05	0.533
30	294.20	0.892	1.485	---	---	0.007	2.55	0.865
40	392.27	1.148	0.788	---	---	0.005	2.03	0.518
50	490.33	0.959	0.403	---	---	0.004	1.31	0.267
60	588.40	1.000	0.234	---	---	0.003	0.83	0.142
70	686.47	0.827	0.267	---	---	0.003	1.10	0.160
80	784.53	1.080	0.113	---	---	0.003	0.66	0.084
90	882.60	0.772	0.192	---	---	0.002	0.99	0.112
100	980.67	0.954	0.064	---	---	0.002	0.82	0.084

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate



T. Gilmer Huamán Pozo
Responsable de la Calibración y Metrología
de G&L Laboratorio S.A.C.



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C.

Correos:
certificados@gylcorporation.com / laboratorio@gylcorporation.com
laboratorio.gyllaboratorio@gmail.com

Teléfono
(01) 622 - 58 - 14

Celular
992 - 302 - 883 / 927 - 603 - 430

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb Santa Elisa II Etapa.
Los Olivos - Lima



15C87 - 2023 GLF

Page / Pág. 6 de 6

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura $k=2.013$ 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.

CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DEL EQUIPO

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 clase de instrumento de medición de fuerza de acuerdo con la sección 7 de la Norma ISO 7500-1:2018 y la sección 8 de la Norma ISO 376:2011.

ERRORES MÁXIMOS PERMITIDOS SEGÚN NORMA ISO 7500-1:2018					
Clase	Indicación	Repetibilidad	Cero	Reversibilidad	Resolución Relativa
0.5	0.50	0.50	0.05	0.75	0.25
1	1.00	1.00	0.10	1.50	0.50
2	2.00	2.00	0.20	3.00	1.00
3	3.00	3.00	0.30	4.50	1.50

ERRORES MÁXIMOS PERMITIDOS SEGÚN NORMA ISO 376:2011				
Clase	Reproducibilidad	Repetibilidad	Cero	Reversibilidad
0	0.05	0.025	0.012	0.07
0.5	0.10	0.050	0.025	0.15
1	0.20	0.100	0.050	0.30
2	0.40	0.200	0.100	0.50

OBSERVACIONES

- Se realizó una inspección general de la máquina encontrándose en buen estado de funcionamiento.
- Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
- El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "En circunstancias normales, la calibración debe realizarse a intervalos de no más de 12 meses. Este rango puede variar según el tipo de instrumento de medición de fuerza de propósito general, el mantenimiento y la severidad del uso." (ABNT NBR 8197:2021)
- 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.
- Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
- Los resultados contenidos parcialmente en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
- Se emplea el punto (.) como separador decimal.
- Con el presente Certificado de Calibración se adjunta la etiqueta de Calibración **No. 15C87 - 2023 GLF**

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate


Tec. Gilmer Huamán Proquima
 Responsable de Instrumentos de Metrología
 de G&L Laboratorio S.A.C.



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C.

Correos:
 certificados@gylcorporation.com / laboratorio@gylcorporation.com
 laboratorio.gyllaboratorio@gmail.com

Teléfono (01) 622 - 58 - 14 **Celular** 992 - 302 - 883 / 927 - 603 - 430

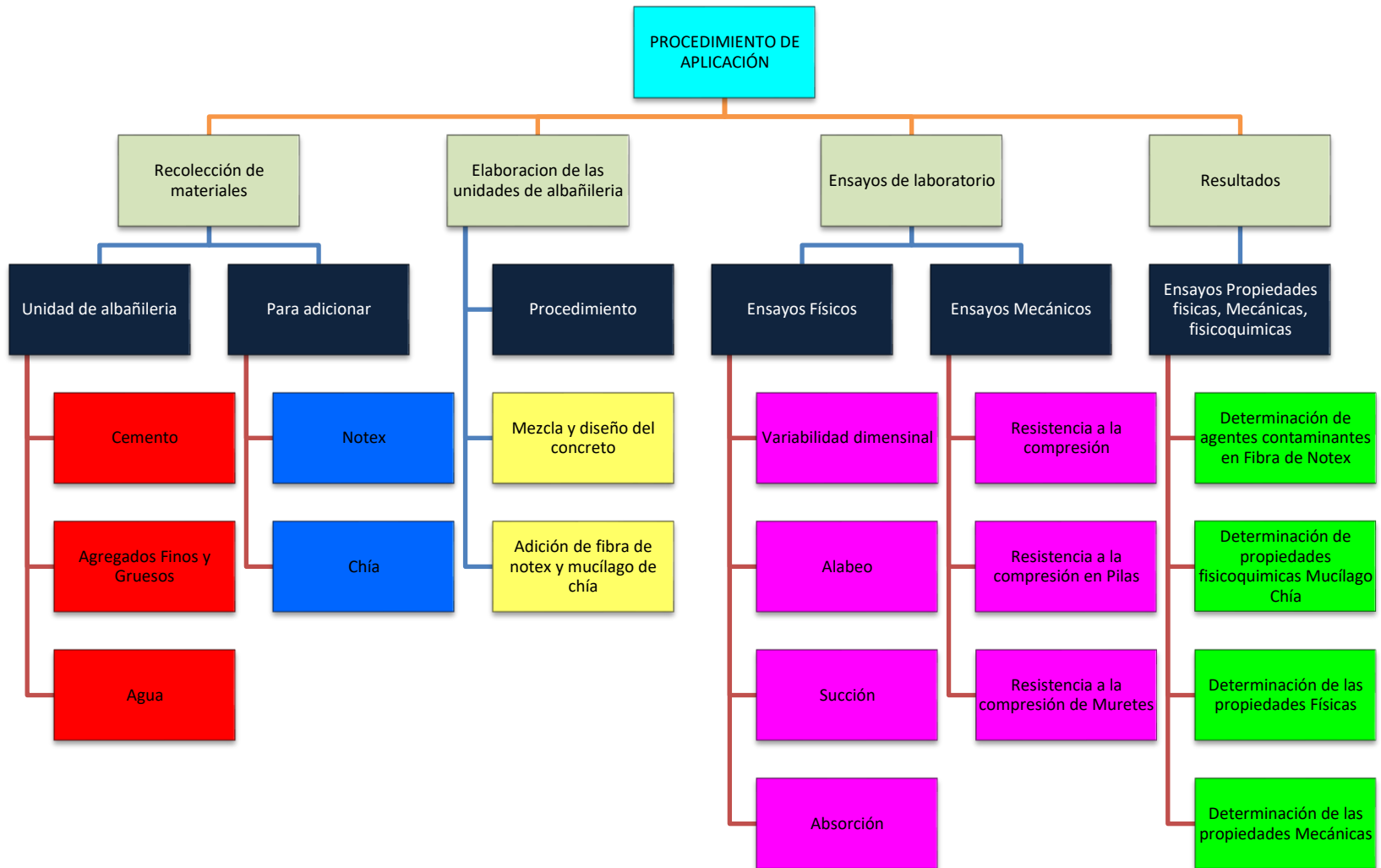
Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
 Urb Santa Elisa II Etapa.
 Los Olivos - Lima

Anexo 8: Cuadro de dosificación y resultados de antecedentes

TITULO: "Análisis de las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto con fibra de notex y mucilago de chia, Cusco – 2023"												
Autor: Br. Caso Covarrubias, Anderson												
	AUTOR	TITULO	Año	Porcentaje (%)	Resistencia a la Compresión Mpa (kg/cm2)	Resistencia a la Compresión pilas (kg/cm2)	Resistencia a la Compresión muretes (kg/cm2)	Absorción (%)	Contenido de Humedad (%)	Densidad (g/cm3)	Alabeo (mm) (cóncava/convexa)	Variación Dimensional
INTERNACIONALES	Gómez Cuadrado Erika Paola; Guzmán Chalia Marcela Fernanda (Ecuador)	Comparación entre las propiedades físicas y mecánicas de los bloques fabricados con viruta de plástico PET y los bloques tradicionales de acuerdo a la norma NTE INEN 3066.	2019	SIN PET	6.3	0.00	0.00	12.14	37.80	1.65	0.00	0.00
				PET1 40%	5.2	0.00	0.00	12.14	2.40	1.44	0.00	0.00
				PET2 60%	3.4	0.00	0.00	17.95	1.20	1.30	0.00	0.00
				0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Holguín, Luis Eduardo (Ecuador)	Evaluación de prototipo de bloques ecológicos fabricados a partir de plásticos reciclados para la construcción de obras menores.	2020	Patrón	2.80 Mpa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				PET 5%	2.82 Mpa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				PET 10%	2.87 Mpa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				PET 20%	2.85 Mpa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NACIONALES	Medrano, Sergio Manuel; Paredes, Carmen Rosa	Incorporación del plástico PP en ladrillos ecológicos de concreto para muros portantes en la Urb. Aparicio – Huaral 2021	2021	Patrón	123.5	119.33	14.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				PP 5%	116	116.33	10.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				PP 10%	105.67	109.33	8.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				PP 15%	103	104.00	7.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Ruiz Tacanga, Rosse Meryl; Vigo Navarro, Kevin Josué	Adición de mucilago de nopal en la resistencia a la compresión y absorción en ladrillos de concreto, Trujillo, La Libertad, 2020.	2020	Patrón	186.66	0.00	0.00	2.43	0.00	0.00	0.00	0.00
				Nopal 0.5%	197.57	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00	0.00	0.00
				Nopal 1.0%	174.34	0.00	0.00	2.83	0.00	0.00	0.00	0.00
				Nopal 1.5%	160.56	0.00	0.00	3.09	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cutipa, Percy; Huanca, Edgar	Evaluación comparativa de las propiedades físico – mecánicas en bloques de concreto adicionando diversos residuos, distrito de Cusco – 2022	2022	Patrón	102.24	79.24	10.34	5.61	0.00	0.00	0.192/0.642	0.30
				PP 1.5%	103.35	79.85	10.67	5.18	0.00	0.00	0.375/0.500	0.25
PP 3.0%				104.59	80.55	11.26	4.64	0.00	0.00	0.317/0.142	0.67	
PP 4.5%				107.04	82.06	12.21	4.13	0.00	0.00	0.792/0.150	0.13	
ARTICULOS	Linares Durant Jhosmer	Influencia de Adición de Fibras de Polipropileno al concreto.	2021									
	Linares Fonseca Diego Melgarejo Madueño Luis.											
	Castro Atao, Máximo; Sovero Ancheyta, Simone Karim	Resistencia a la compresión axial simple de bloques huecos de concreto elaborados con fibras de polipropileno.	2018									

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 9: Procedimientos



Fuente: Elaboración Propia

1.- Los agregados fueron obtenidas de 3 canteras cercanas a nuestra ubicación, como son: cantera Córdova, Sencca y Vicho, las cuales fueron sometidos a ensayos granulométricos en laboratorio (anexo 5).



2.- Se recolecto los mandiles, pantalones y chaquetas de notex del centro hospitalario del Cusco que se utiliza comúnmente como EPPS para las salas de operaciones quirúrgicas y atención al paciente.



3.- una vez recolectado se pasó a lavarlos con cloro y detergente para eliminar todo agente contaminante que pueda alterar nuestros resultados, en el proceso se dejó remojar un tiempo de 45 minutos para luego ser refregado con abundante

agua y ser puesto a la intemperie para su secado, todo ello se realizó con la protección de mascarilla y guantes quirúrgicos por ser altamente contaminantes.



4.- Se llevó el material desinfectado a un laboratorio microbiológico para su análisis y descarte de agentes contaminantes que puedan alterar nuestra investigación, los resultados se observan en el anexo 5 de certificados de ensayos de laboratorio.

LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA Y SAN GABRIEL S.R.L.	
CALLE FERIA FERIA 3000 TEL: 0212 250 1100 FAX: 0212 250 1100	
BOGOTÁ ANTIOQUIA COLOMBIA	
CORREO: LABORATORIO@SAN-GABRIEL.COM	
E-mail: laboratoriosan@san-gabriel.com	
LABORATORIO MICROBIOLÓGICO	
Código: P-2	Fecha de impresión: 05-12-2023
Paquete: INFECCION CASO COLOMBIANO	Mediador: TODAS
DNI: 4212207	Procedencia: LABORATORIO
Edad: 45 años	Fecha de recepción: 15-12-2023
Sexo: MASCULINO	

INFORME DE RESULTADO DE MICROBIOLOGÍA

CON DE RESULTA	RESULTADO
MUESTRA DE FIBRA DE NYLON	POSITIVO

CULTIVO en Identificación - NO tubo con crecimiento bacteriano a cambio de inoculación.

[Firma]
MBA LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA Y SAN GABRIEL S.R.L.
LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

[Firma]
MBA LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA Y SAN GABRIEL S.R.L.
LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA Y SAN GABRIEL S.R.L.
CALLE FERIA FERIA 3000
BOGOTÁ ANTIOQUIA COLOMBIA
CORREO: LABORATORIO@SAN-GABRIEL.COM

5.- Obtenidos los resultados luego se procedió a realizar la limpieza respectiva, retirando los elásticos y costuras con la que fueron fabricadas.



6.- Luego el material se procedió a plancharlo en modo sintético para no quemarlo con la finalidad de poder realizar los cortes que serán de medidas 5mm de ancho por 35 mm de largo.



7.- Luego se procede a cortar en tiras de 5mm de longitud para finalmente cortarlos en pedazos de 35mm



8.- Para la adición de nuestra variable 2, el mucílago de chía, cuya semilla es procedente de la localidad de Curahuasi, las semillas de chía se pasaron por el proceso de hidrolisis haciendo uso del método de maceración, en la cual fueron sometidos al calor mezclado con agua en relación de 1:20 (chía: agua) durante 60 minutos a temperatura de 20°C en medidas de 200gr de semilla chía por 4000ml de agua, de la cual se obtiene el mucílago y será separado por filtración por un colador, la cual después se procederá a su análisis para determinar sus parámetros fisicoquímicos (Anexo 5).



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DEL INGENIERO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN, ANÁLISIS Y PREPARACIÓN DE PRODUCTOS ORGANICOS - LAMOP

CERTIFICADO DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

MUESTRA : Mucílago de Chía (1.20) (sin agua)
 SUELO : Andén-Casa Comunal
 TESIS : "Análisis de las propiedades físicas especiales de bloques de concreto con fibra de notex y mucílago de chía. Cusco - 2023"
 REGIÓN : Cusco
 PROVINCIA : Cusco
 DISTRITO : Cusco
 FECHA DE ENTREGA : 19/12/2023

RESULTADOS:

PARAMETRO FÍSICOQUÍMICO	UNIDAD	MUESTRA	MÉTODO DE ANÁLISIS
pH		7.1	POTENCIOMÉTRICO
CALOR (Calo)	mg/L	100.0	VOLUMÉTRICO
HIERRO (Fe ²⁺)	mg/L	2.8	ESPECTROFOTOMÉTRICO UV-VIS
IONES DE CLORURO (Cl ⁻)	mg/L	46.7	VOLUMÉTRICO
ALCALINIDAD (BICs)	mg/L	488	VOLUMÉTRICO

NOTA: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

Msc. Jairo Francisco Coronado Balcas
 Coordinador de Área de Química
 Centro Departamental de Bachillerato de Química

Qta. DENA PELECO PALLO
 Jefe de Prácticas de Laboratorio de Química Orgánica

9.- Se elaboró nuestro diseño de mezcla $f'c = 175\text{Kg/cm}^2$ en laboratorio con los agregados que cumplieron las normas de granulometría (anexo 5) para la dosificación adecuada de agregados para los bloques de concreto con adición de fibra de notex y mucílago de chía.



10.- Obtenido los parámetros de nuestro diseño se procedió a preparar nuestra mezcla en la cual se adicionó en porcentajes Dosificación1 = 0.00%, (D1): 0.00% de fibra de notex + 0.00% mucilago de chíá, Dosificación2 = 1.70%, (D2): 0.20% fibra de notex+ 1.50% mucilago de chíá, Dosificación3 = 3.10%, (D3): 0.60% fibra de notex + 2.50% mucilago de chíá, Dosificación4 = 4.50%, (D4): 1.00% fibra de notex + 3.50% mucilago de chíá.



11.- Se construyeron los bloques de concreto con medidas de 40x20x20 (largo, ancho, altura) con 2 alveolos con una maquina semi industrial con molde metálico





12.- Se construyeron también las pilas y muretes de 60 x 60 cm para los ensayos respectivos a los 28 días.



13.- Se realizaron los ensayos respectivos de laboratorio para la determinación de las propiedades físicas a los 28 días (variabilidad dimensional, alabeo, succión, absorción) y las propiedades mecánicas (resistencia a la compresión axial, resistencia a la compresión axial en pilas y resistencia a la compresión diagonal en muretes) en bloques de concreto con adición de fibra de notex y mucilago de chíá, ver resultados (anexo 5).

Anexo 10: Normativa



REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA E.070 **ALBAÑILERÍA**

LIMA - PERÚ
2020

PUBLICACIÓN OFICIAL

AGREGADOS. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado

AGGREGATE. Standard Test Method for Unit Weight and Voids in Aggregate

**1999-04-21
2ª Edición**

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Bloques de concreto para uso no estructural. Requisitos

MASONRY UNITS. Nonloadbearing for non structural use. Requirements

**2017-12-27
3ª Edición**

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto

MASONRY UNITS. Standard test methods of sampling and testing concrete masonry units

2002-12-05

1ª Edición

R.0130-2002/INDECOPI-CRT. Publicada el 2002-12-15

Precio basado en 16 páginas

I.C.S.: 91.100.01

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Absorción, resistencia a la compresión, unidades de albañilería de concreto, densidad, espesor equivalente, espesor equivalente del tabique, cara lateral, contenido de agua, espesor del tabique, tabique

**UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para
la determinación de la resistencia en compresión de
prismas de albañilería**

MASONRY UNITS. Test methods for compressive strength of masonry prisms

2013-01-09

2ª Edición

NORMAS PARA MURETES DE ALBAÑILERÍA

NTP 399.621

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 399.621
2004

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

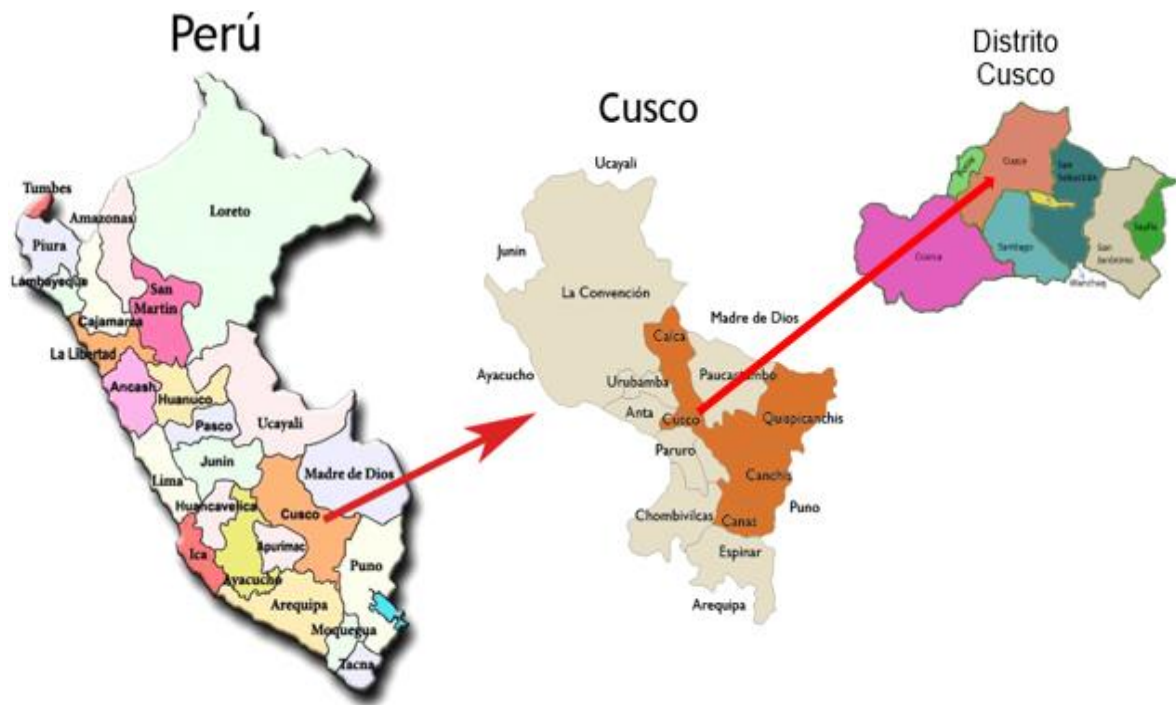
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de
compresión diagonal en muretes de albañilería

MASONRY UNITS. Test method for diagonal compression in masonry assemblages

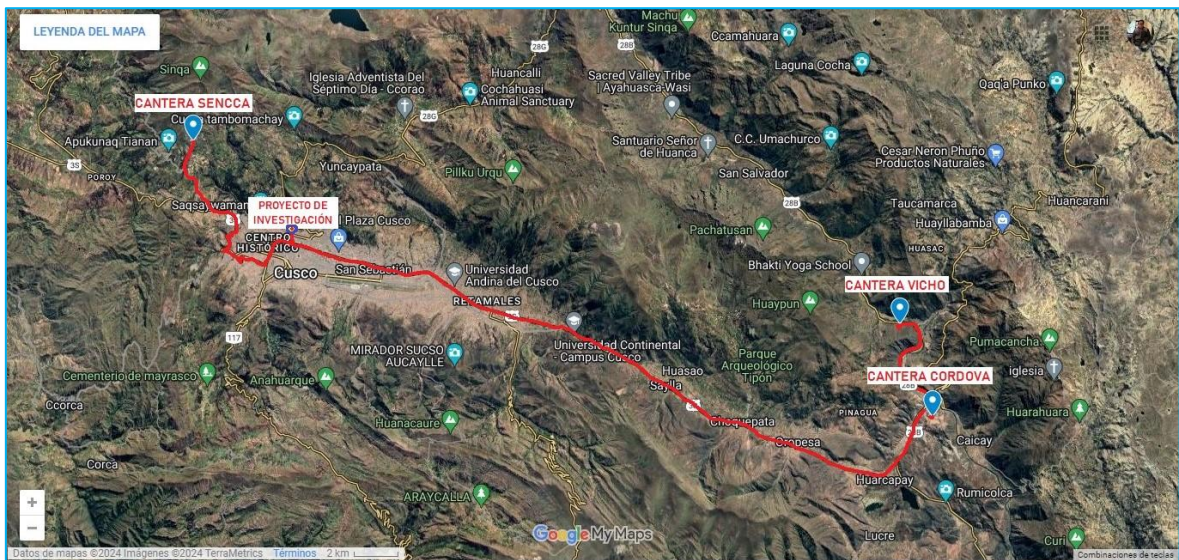
2004-06-10
1ª Edición



Anexo 11: Mapas



Mapa de Desarrollo del proyecto de investigación



Mapa ubicación de canteras: Córdova Sencca y Vicho.

Anexo 12: Turnitin

The screenshot displays the Turnitin Feedback Studio interface. The main document area shows the following text:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"Análisis de las propiedades físico mecánicas de bloques de concreto con fibra de notex y mucilago de chífa, Cusco - 2023"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:
Caso Covarrubias, Anderson (<https://orcid.org/0009-0004-7024-1253>)

ASESOR:
Dr. Vargas Chacaltana, Luis Alberto (<https://orcid.org/0000-0002-4136-7189>)

The right sidebar shows a "Resumen de coincidencias" (Summary of matches) with a total similarity of 13%. The list of sources is as follows:

Rank	Source	Similarity
1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5 %
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	4 %
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2 %
4	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
5	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
6	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
7	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
8	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %

At the bottom of the interface, it shows "Página: 1 de 118", "Número de palabras: 26348", "Versión solo texto del informe", "Alta resolución", and "Activado".

Anexo 13: Panel fotográfico

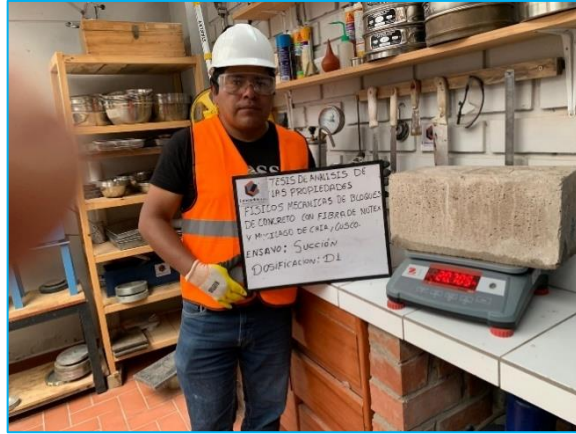
Ensayo de Variación dimensional



Ensayo de Alabeo



Ensayo de succión



Ensayo de Absorción



Ensayo de Resistencia a la Compresión Axial (7 días)



Ensayo de Resistencia a la Compresión Axial (14 días)



Ensayo de Resistencia a la Compresión Axial (28 días)



Ensayo de Resistencia a la compresión Axial en Pilas (28días)



Ensayo de Resistencia a la Compresión Diagonal en Muretes 60 x 60cm (28días)



Anexo 14: Boleta de Servicios

SANTA CRUZ PARI JOSE

INGENIERO

MZA. EE LOTE. 18 COO. DE VIVIENDA ZARZUELA ALTA CUSCO CUSCO
SANTIAGO

TELÉFONO: 403246

R.U.C. 10239177951

RECIBO POR HONORARIOS ELECTRONICO

Nro: E001- 63

Recibí de: ANDERSON CASO COVARRUBIAS

Identificado con DNI número 42172707

Forma de Pago: AL CONTADO

La suma de: TRES MIL QUINIENTOS Y 00/100 SOLES

Por concepto de ENSAYOS DE DISEÑO DE MEZCLAS, VARIABILIDAD DIMENSIONAL, ALABEO, SUCCION, ABSORCION,
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BLOQUES DE CONCRETO, RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PILAS DE
BLOQUES DE CONCRETO, RESISTENCIA A LA COMPRESION DIAGONAL DE MURETES DE BLOQUES DE

Observación -

Inciso A DEL ARTÍCULO 33 DE LA LEY DEL IMPUESTO A LA RENTA

Fecha de emisión 14 de Febrero del 2024

Total por honorarios: 3,500.00

Retención (8 % IR): (0.00)

Total Neto Recibido: 3,500.00 SOLES