



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Características de agregados producidos en canteras
Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, para producir concretos
mediante la NTP 400.037 - Lima 2018**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Roselindo Richard Huamán Gutierrez

ASESORA:

Mtra. Nancy Mercedes Malaverri Ruiz

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Administración y seguridad de la construcción

LIMA – PERÚ

2018

	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) ROSELINDO RICHARD HUAMÁN GUTIERREZ cuyo título es: "Características de agregados producidos en canteras Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, para producir concretos mediante la NTP 400.037 - Lima 2018".

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 15 (número) quince (letras).

Lima, San Juan de Lurigancho 07 de julio


.....
PRESIDENTE

Dra. Maria Ysabel Garcia Alvarez


.....
SECRETARIO

Mgtr. Luis Reynaldo Alarco Gutierrez


.....
VOCAL

Mtra. Nancy Mercedes Malaverri Ruíz

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Dedicatoria

A mi familia, Ricardo H, Teodosia G, Yennifer Ch, Junior H, Estrella H, por ser la fuerza que me impulsa día a día a ser mejor, y a lograr mis metas trazadas.

Agradecimientos

Agradezco muy sinceramente a los ingenieros Nancy M, Patricia Ch, Juan H, Eden C, y Jorge R, de quienes he llegado a obtener sus conocimientos necesarios para poder desarrollar la tesis.

También a mi casa de estudios y a todos los profesores que me inculcaron sus conocimientos que sirvieron de pilares en mi carrera.

A mi hermana Cindy por su apoyo incondicional.

Declaratoria de autenticidad

Yo Roselindo Richard Huamán Gutiérrez con DNI N° 40835655, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. 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 de la Universidad César Vallejo.

Lima, 28 de junio de 2018



Roselindo Richard, Huamán Gutierrez

DNI: 40835655

Presentación

Señores miembros del jurado, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Características de agregados producidos en canteras Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, para producir concretos mediante la NTP 400.037 - Lima 2018”, cuyo objetivo fue evaluar la características de los agregados producidos en las cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca con fines de preparación de mezclas de concreto estructural ,que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Civil. La investigación consta de seis capítulos. En el primer capítulo se hace el planteamiento del problema, objetivos e hipótesis; en el segundo capítulo se muestra la metodología de la investigación aplicada, en el tercer capítulo se detallan los resultados obtenidos del análisis desarrollado. En el cuarto capítulo se explica se hace la discusión de los resultados obtenidos, contrastando los resultados obtenidos con teorías e investigaciones previas. En el quinto capítulo se presenta las conclusiones de la investigación. En el sexto capítulo se dan un juego de recomendaciones derivadas del estudio desarrollado.



Roselindo Richard, Huamán Gutierrez

Índice general

Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimientos	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice general	vii
Índice de tablas	ix
Índice de figuras	xii
Índice de anexos	xv
Resumen	xvi
Abstract	xvii
I.INTRODUCCIÓN	18
1.1 Realidad problemática	21
1.2 Trabajos previos	22
1.3 Teorías relacionadas al tema	24
1.4 Formulación del problema	40
1.5 Justificación del estudio	41
1.6 Hipótesis	42
1.7 Objetivos	43
II.MÉTODO	44
2.1 Diseño de investigación	45
2.2 Variables, operacionalización	46
2.3 Población y muestra	48

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	49
2.5 Métodos de análisis de datos	53
2.6 Aspectos éticos	53
III.RESULTADOS	54
IV.DISCUSIÓN	163
V.CONCLUSIONES	167
VI.RECOMENDACIONES	169
VII. REFERENCIAS	171
ANEXOS	176

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Diámetros de tamices estándar para la determinación de la granulometría</i>	28
Tabla 2. <i>Requerimiento granulométrico del agregado fino</i>	29
Tabla 3. <i>Requerimiento granulométrico del agregado grueso (Parte I)</i>	30
Tabla 4. <i>Requerimiento granulométrico del agregado grueso (Parte II)</i>	31
Tabla 5. <i>Límite de sustancias nocivas presentes en el agregado fino para su aplicación en concreto</i>	33
Tabla 6. <i>Resistencias mecánicas requeridas del agregado grueso</i>	35
Tabla 7. <i>Límites permitidos en pérdidas por ataque de sulfatos</i>	36
Tabla 8. <i>Límite de sustancias nocivas presentes en el agregado grueso para su aplicación en concreto</i>	37
Tabla 9. <i>Límites permitidos en pérdidas por ataque de sulfatos</i>	37
Tabla 10. <i>Operacionalización de variables</i>	47
Tabla 11. <i>Técnicas e instrumentos</i>	50
Tabla 12. <i>Rangos y Magnitudes de Validez</i>	51
Tabla 13. <i>Coefficiente de validez por juicios de expertos</i>	52
Tabla 14. <i>Análisis granulométrico de la M1 del agregado fino cantera Yerbabuena</i>	55
Tabla 15. <i>Análisis granulométrico de la M2 del agregado fino cantera Yerbabuena</i>	57
Tabla 16. <i>Análisis granulométrico de la M3 del agregado fino cantera Yerbabuena</i>	59
Tabla 17. <i>Análisis granulométrico de la M1 del AG huso 67 cantera Yerbabuena</i>	61
Tabla 18. <i>Análisis granulométrico de la M2 del AG huso 67 cantera Yerbabuena</i>	63
Tabla 19. <i>Análisis granulométrico de la M3 del AG huso 67 cantera Yerbabuena</i>	65
Tabla 20. <i>Análisis granulométrico de la M1 del AG huso 5 cantera Yerbabuena</i>	67
Tabla 21. <i>Análisis granulométrico de la M2 del AG huso 5 cantera Yerbabuena</i>	69
Tabla 22. <i>Análisis granulométrico de la M3 del AG huso 5 cantera Yerbabuena</i>	71
Tabla 23. <i>Análisis granulométrico de la M1 del agregado fino cantera Agrecom</i>	73
Tabla 24. <i>Análisis granulométrico de la M2 del agregado fino cantera Agrecom</i>	75
Tabla 25. <i>Análisis granulométrico de la M3 del agregado fino cantera Agrecom</i>	77
Tabla 26. <i>Análisis granulométrico de la M1 del AG huso 67 cantera Agrecom</i>	79
Tabla 27. <i>Análisis granulométrico de la M2 del AG huso 67 cantera Agrecom</i>	81

Tabla 28. <i>Análisis granulométrico de la M3 del AG huso 67 cantera Agrecom</i>	83
Tabla 29. <i>Análisis granulométrico de la M1 del AG huso 5 cantera Agrecom</i>	85
Tabla 30. <i>Análisis granulométrico de la M2 del AG huso 5 cantera Agrecom</i>	87
Tabla 31. <i>Análisis granulométrico de la M3 del AG huso 5 cantera Agrecom</i>	89
Tabla 32. <i>Análisis granulométrico de la M1 del agregado fino cantera Jicamarca</i>	91
Tabla 33. <i>Análisis granulométrico de la M2 del agregado fino cantera Jicamarca</i>	93
Tabla 34. <i>Análisis granulométrico de la M3 del agregado fino cantera Jicamarca</i>	95
Tabla 35. <i>Análisis granulométrico de la M1 del AG huso 67 cantera Jicamarca</i>	97
Tabla 36. <i>Análisis granulométrico de la M2 del AG huso 67 cantera Jicamarca</i>	99
Tabla 37. <i>Análisis granulométrico de la M3 del AG huso 67 cantera Jicamarca</i>	101
Tabla 38. <i>Análisis granulométrico de la M1 del AG huso 5 cantera Jicamarca</i>	103
Tabla 39. <i>Análisis granulométrico de la M2 del AG huso 5 cantera Jicamarca</i>	105
Tabla 40. <i>Análisis granulométrico de la M3 del AG huso 5 cantera Jicamarca</i>	107
Tabla 41. <i>Pasantes acumulados con 99.6% de probabilidad, del AF cantera Yerbabuena</i>	110
Tabla 42. <i>Pasantes acumulados con 99.6% de probabilidad, del AG huso 67 cantera Yerbabuena</i>	112
Tabla 43. <i>Pasantes acumulados con 99.6% de probabilidad, del AG huso 5 cantera Yerbabuena</i>	114
Tabla 44. <i>Pasantes acumulados con 99.6% de probabilidad, del AF cantera Agrecom</i>	116
Tabla 45. <i>Pasantes acumulados con 99.6% de probabilidad, del AG huso 67 cantera Agrecom</i>	118
Tabla 46. <i>Pasantes acumulados con 99.6% de probabilidad, del AG huso 5 cantera Agrecom</i>	120
Tabla 47. <i>Pasantes acumulados con 99.6% de probabilidad, del AF cantera Jicamarca</i>	122
Tabla 48. <i>Pasantes acumulados con 99.6% de probabilidad, del AG huso 67 cantera Jicamarca</i>	124
Tabla 49. <i>Pasantes acumulados con 99.6% de probabilidad, del AG huso 5 cantera Jicamarca</i>	126
Tabla 50. <i>Resultados de la arena, cantera yerbabuena</i>	128
Tabla 51. <i>Resultados de la arena, cantera Agrecom</i>	129
Tabla 52. <i>Resultados de la arena, cantera Jicamarca</i>	130

Tabla 53. <i>Resultados de la piedra huso 67, cantera Yerbabuena</i>	139
Tabla 54. <i>Resultados de la piedra huso 67, cantera Agrecom</i>	140
Tabla 55. <i>Resultados de la piedra huso 67, cantera Jicamarca</i>	141
Tabla 56. <i>Resultados de la piedra huso 5, cantera Yerbabuena</i>	150
Tabla 57. <i>Resultados de la piedra huso 5, cantera Agrecom</i>	151
Tabla 58. <i>Resultados de la piedra huso 5, cantera Jicamarca</i>	152

Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Tipos de agregado grueso, grava redondeada de río (izquierda) y grava angular.	24
<i>Figura 2.</i> Tamices usados en la determinación del agregado grueso y fino.	25
<i>Figura 3.</i> Ejemplo de agregado fino típico, usado en la preparación de mezclas.	25
<i>Figura 4.</i> Distribución de diámetros de las partículas presentes en un agregado típico.	27
<i>Figura 5.</i> Curvas límites para los agregados usados en el diseño de mezclas, de acuerdo a la norma ASTM C33, según la ASTM C33.	31
<i>Figura 6.</i> Efecto de la gradación del agregado en la demanda de cemento.	32
<i>Figura 7.</i> Máquina de los Ángeles, para medir la resistencia al desgaste.	34
<i>Figura 8.</i> Características geométricas de un agregado típico.	35
<i>Figura 9.</i> Evaluación del potencial de impurezas orgánicas en el agregado fino mediante el uso de hidróxido de sodio.	36
<i>Figura 10.</i> Mapa de ubicación de las canteras de estudio.	49
<i>Figura 11.</i> Curva granulométrica de la M1 del agregado fino cantera Yerbabuena.	56
<i>Figura 12.</i> Curva granulométrica de la M2 del agregado fino cantera Yerbabuena.	58
<i>Figura 13.</i> Curva granulométrica de la M3 del agregado fino cantera Yerbabuena.	60
<i>Figura 14.</i> Curva granulométrica de la M1 del AG huso 67 cantera Yerbabuena.	62
<i>Figura 15.</i> Curva granulométrica de la M2 del AG huso 67 cantera Yerbabuena.	64
<i>Figura 16.</i> Curva granulométrica de la M3 del AG huso 67 cantera Yerbabuena.	66
<i>Figura 17.</i> Curva granulométrica de la M1 del AG huso 5 cantera Yerbabuena.	68
<i>Figura 18.</i> Curva granulométrica de la M2 del AG huso 5 cantera Yerbabuena.	70
<i>Figura 19.</i> Curva granulométrica de la M3 del AG huso 5 cantera Yerbabuena.	72
<i>Figura 20.</i> Curva granulométrica de la M1 del agregado fino cantera Agrecom.	74
<i>Figura 21.</i> Curva granulométrica de la M2 del agregado fino cantera Agrecom.	76
<i>Figura 22.</i> Curva granulométrica de la M3 del agregado fino cantera Agrecom.	78
<i>Figura 23.</i> Curva granulométrica de la M1 del AG huso 67 cantera Agrecom.	80
<i>Figura 24.</i> Curva granulométrica de la M2 del AG huso 67 cantera Agrecom.	82
<i>Figura 25.</i> Curva granulométrica de la M3 del AG huso 67 cantera Agrecom.	84
<i>Figura 26.</i> Curva granulométrica de la M1 del AG huso 5 cantera Agrecom.	86

<i>Figura 27.</i> Curva granulométrica de la M2 del AG huso 5 cantera Agrecom.	88
<i>Figura 28.</i> Curva granulométrica de la M3 del AG huso 5 cantera Agrecom.	90
<i>Figura 29.</i> Curva granulométrica de la M1 del agregado fino cantera Jicamarca.	92
<i>Figura 30.</i> Curva granulométrica de la M2 del agregado fino cantera Jicamarca.	94
<i>Figura 31.</i> Curva granulométrica de la M3 del agregado fino cantera Jicamarca.	96
<i>Figura 32.</i> Curva granulométrica de la M1 del AG huso 67 cantera Jicamarca.	98
<i>Figura 33.</i> Curva granulométrica de la M2 del AG huso 67 cantera Jicamarca.	100
<i>Figura 34.</i> Curva granulométrica de la M3 del AG huso 67 cantera Jicamarca.	102
<i>Figura 35.</i> Curva granulométrica de la M1 del AG huso 5 cantera Jicamarca.	104
<i>Figura 36.</i> Curva granulométrica de la M2 del AG huso 5 cantera Jicamarca.	106
<i>Figura 37.</i> Curva granulométrica de la M3 del AG huso 5 cantera Jicamarca.	108
<i>Figura 38.</i> Función de distribución de probabilidades de Gauss y los niveles de confiabilidad presentes.	109
<i>Figura 39.</i> Curva granulométrica del agregado fino de la cantera Yerbabuena con 99.6% de confianza.	111
<i>Figura 40.</i> Curva granulométrica del agregado grueso huso 67 de la cantera Yerbabuena con 99.6% de confianza.	113
<i>Figura 41.</i> Curva granulométrica del agregado grueso huso 5 de la cantera Yerbabuena con 99.6% de confianza.	115
<i>Figura 42.</i> Curva granulométrica del agregado fino de la cantera Agrecom con 99.6% de confianza.	117
<i>Figura 43.</i> Curva granulométrica del agregado grueso huso 67 de la cantera Agrecom con 99.6% de confianza.	119
<i>Figura 44.</i> Curva granulométrica del agregado grueso huso 5 de la cantera Agrecom con 99.6% de confianza.	121
<i>Figura 45.</i> Curva granulométrica del agregado fino de la cantera Jicamarca con 99.6% de confianza.	123
<i>Figura 46.</i> Curva granulométrica del agregado grueso huso 67 de la cantera Jicamarca con 99.6% de confianza.	125
<i>Figura 47.</i> Curva granulométrica del agregado grueso de la cantera Jicamarca con 99.6% de confianza.	127
<i>Figura 48.</i> Módulo de fineza del agregado fino de las distintas canteras.	131

<i>Figura 49.</i> % de terrones de arcilla y partículas friables del agredo fino de las distintas canteras.	132
<i>Figura 50.</i> % de material que pasa la malla N°200. del agregado fino de las distintas canteras.	133
<i>Figura 51.</i> % contenido de partículas ligeras (carbón y lignito) del agregado fino de las distintas canteras.	134
<i>Figura 52.</i> % de inalterabilidad de agregado fino por medio de sulfato de magnesio de las distintas canteras.	135
<i>Figura 53.</i> Impurezas orgánicas por colorimetría del agregado fino de las distintas canteras.	136
<i>Figura 54.</i> % de sulfato ion SO ₄ del agregado fino de las distintas canteras.	137
<i>Figura 55.</i> % de cloruros Ion Cl del agregado fino de las distintas canteras.	138
<i>Figura 56.</i> % de terrones de arcilla y partículas friables del AG huso 67 de las distintas canteras.	142
<i>Figura 57.</i> % de material que pasa la malla N°200 del AG huso 67 de las distintas canteras.	143
<i>Figura 58.</i> % de contenido de partículas ligeras (carbón y lignito) del AG huso 67 de las distintas canteras.	144
<i>Figura 59.</i> % de inalterabilidad por medio de sulfato del AG huso 67 de las distintas canteras.	145
<i>Figura 60.</i> % de coeficiente de abrasión del AG huso 67 de las distintas canteras.	146
<i>Figura 61.</i> % de chatas y alargadas del AG huso 67 de las distintas canteras.	147
<i>Figura 62.</i> % de sulfatos ion SO ₄ del AG huso 67 de las distintas canteras.	148
<i>Figura 63.</i> % de cloruros ion Cl del AG huso 67 de las distintas canteras.	149
<i>Figura 64.</i> % de terrones de arcilla y partículas friables del AG huso 5 de las distintas canteras.	153
<i>Figura 65.</i> % de pasante de malla 200 del AG huso 5 de las distintas canteras.	154
<i>Figura 66.</i> % de contenido de partículas ligeras (carbón y lignito) del AG huso 5 de las distintas canteras.	155
<i>Figura 67.</i> % de inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio del AG huso 5 de las distintas canteras.	156
<i>Figura 68.</i> % de coeficiente de abrasión del AG huso 5 de las distintas canteras.	157
<i>Figura 69.</i> % de partículas chatas y alargadas del AG huso 5 de las distintas canteras.	158

<i>Figura 70.</i> % de sulfatos ion SO ₄ del AG huso 5 de las distintas canteras.	159
<i>Figura 71.</i> % de cloruros ion Cl del AG huso 5 de las distintas canteras.	160

Índice de anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia de la investigación	177
Anexo 2. Ficha de recolección de datos de los agregados finos y gruesos	179
Anexo 3. Registro fotográfico de los agregados y ensayos realizados	183
Anexo 4. Certificados de calibración y verificación de equipos	197
Anexo 5. Certificado de ensayos de laboratorio	209
Anexo 6. Certificado de validación	317

Resumen

La investigación titulada: Características de agregados producidos en canteras Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, para producir concretos mediante la NTP 400.037 - Lima 2018, tuvo como objetivo principal Evaluar la calidad de los agregados producidos en la cantera “Yerbabuena”, “Agrecom” y “Jicamarca” con fines de fabricación de concreto estructural, teniendo como base las NTP 400.037.

El tipo de estudio empleado se insertó en el enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental, la población lo conformaron 3 canteras, y la muestra censal 3 canteras abastecedoras de agregados (fino y grueso) para la elaboración del concreto empleado en la construcción de obras civiles en la ciudad de Lima, estas son las canteras de agregados: “Yerbabuena”, “Agrecom” y “Jicamarca”. El instrumento de recolección de datos fue la ficha de observación de datos.

Los resultados de los análisis estadísticos encontrados muestran que los agregados en las canteras Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca poseen características granulométricas adecuadas y que en términos generales cumplen con los requisitos requeridos en la norma NTP 400.037, por lo que se recomienda su uso para la fabricación de mezclas de concreto.

Palabras clave: agregado fino, agregado grueso, norma técnica peruana NTP 400.037.

Abstract

The research entitled: Characteristics of aggregates produced in quarries Yerbabuena, Agrecom and Jicamarca, to produce concretes through NTP 400.037 - Lima 2018, had as main objective to evaluate the quality of the aggregates produced in the quarry "Yerbabuena", "Agrecom" and " Jicamarca "for the purpose of manufacturing structural concrete, based on NTP 400.037.

The type of study used was inserted in the quantitative approach, with a non-experimental design, the population was made up of 3 quarries, and the census sample 3 quarries supplying aggregates (fine and coarse) for the preparation of the concrete used in the construction of works civilians in the city of Lima, these are the aggregate quarries: "Yerbabuena", "Agrecom" and "Jicamarca". The data collection instrument was the data observation card.

The results of the statistical analysis found show that the aggregates in the Yerbabuena, Agrecom and Jicamarca quarries have adequate granulometric characteristics and that in general terms they comply with the requirements of the NTP 400.037 standard, so their use is recommended for the manufacture of concrete mixtures.

Keywords: fine aggregate, coarse aggregate, Peruvian technical standard NTP 400.037.

I.INTRODUCCIÓN

Introducción:

Los agregados son un conjunto de partículas rocosas de distintos tamaños que van desde partículas de diámetros de $75\mu\text{m}$ hasta partículas de 4 pulgadas. Los agregados, denominados también áridos, son materiales con múltiples aplicaciones en la construcción, especialmente en la preparación de mezclas de concreto (Chan, 2003, p.42).

Aunque en general se pueden clasificar de muchas maneras, la clasificación más usual empleada en la construcción es de acuerdo con sus diámetros. De hecho, en este punto conviene definir algunas herramientas que sirven para definir el diámetro del agregado. Una forma de medir el diámetro de los agregados sería medir sus diámetros uno a uno con una regla o algún instrumento similar, sin embargo, esta operación no es para nada práctica ya que como podrá imaginar la medida de tal cantidad de granos es difícil para un conjunto de agregados de gran diámetro, sin embargo, esta operación es casi imposible, cuando se trata de agregados con diámetros muy pequeños (Hincapié, 2003, p.82).

La extracción de piedra es el proceso de varias etapas mediante el cual la roca se extrae del suelo y se tritura para producir agregados, que luego se tamiza en los tamaños requeridos para su uso inmediato o para su posterior procesamiento, como el recubrimiento con betún para hacer macadán bituminoso o asfalto, o para producir concretos. Si bien es cierto las canteras formales trabajan bajo normas y estándares de extracción, las características de los agregados presentan particularidades al momento de producir materiales de construcción, como es el caso del concreto (Hincapié, 2003, p.82).

Es en este ámbito que se desarrolla el estudio, haciendo un comparativo de las Características de agregados producidos en canteras Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca en la producción de concreto, el desarrollo del estudio ha sido distribuido en los siguientes capítulos:

Capítulo I. Introducción, consignó la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación, hipótesis y objetivos.

Capítulo II. Método, en este apartado se describió el diseño de investigación, las variables y su operacionalización, población y muestra analizada, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, métodos de análisis de datos y los aspectos éticos.

Capítulo III. Resultados, se presentaron los resultados de los análisis de los agregados producidos en canteras Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca en la producción de concreto.

Capítulo IV. Discusión, se analizaron y compararon los resultados de la investigación con los resultados y conclusiones de los antecedentes.

Capítulo V. Conclusión, se consignaron las conclusiones finales.

Capítulo VI. Recomendaciones, se presentaron sugerencias relacionadas al estudio.

Finalmente se incluyeron las referencias y anexos correspondientes.

1.1 Realidad problemática

A nivel Internacional

A nivel global el concreto es el material de construcción más empleado en las construcciones de obras civiles, en la mayoría de los países las canteras son trabajadas por las personas de la zona, aunque muchos constructores informales emplean agregados sin que cumplan con los estándares de calidad, ello genera un alto grado de informalidad y desconfianza al momento de generar el concreto, ya que al no saber si las propiedades son las más adecuadas, no se puede establecer con seguridad si alcanzará la resistencia esperada.

Es por esta razón la importancia de conocer las propiedades de los agregados, y esto solo se puede lograr realizando ensayos a los agregados de las canteras a usar en la producción del concreto siguiendo las especificaciones técnicas que nos indica la ASTM C 33.

A nivel nacional

En nuestro país se aprecia un crecimiento sustancial de la población, ello ha generado un boom de la construcción, aunque hay sectores y empresas formales para la extracción de agregados bajo las normas de calidad, hay empresas informales que no garantizan la calidad de los agregados.

Los agregados en nuestro país influyen en los trabajos del concreto en el acabado, trabajabilidad, adherencia, resistencia al desgaste, y su resistencia final de diseño y si no se cumplen con las especificaciones dadas esto puede producir un descascamiento del concreto y posible desmoronamiento de la estructura, es por eso que es necesario antes de construir las viviendas y obras en el Perú tener un buen agregado con todos los requisitos que nos indican las normas ASTM y las NTP correspondientes.

La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Agregados, concreto, concreto armado y concreto pretensado, mediante el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de enero a setiembre de 2017, utilizando como antecedente a la norma ASTM C 33/C33M - 2016 Especificación estándar para agregados de hormigón.

A nivel Local

Las canteras de agregados Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, se encuentra ubicada los distritos de Carabayllo, Callao y Lurigancho respectivamente en la provincia de Lima, en el departamento de Lima, en las cuales las tres canteras producen tres tipos de agregados, uno de agregado fino, y dos tipos de agregado grueso.

1.2 Trabajos previos

Antecedentes internacionales

Cárdenas (2013) presentó “Caracterización de los agregados de concreto reciclado propiedades técnicas y uso”. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil en la Corporación Universitaria Minuto de Dios. Su objetivo fue caracterizar los agregados de concreto reciclado. La metodología empleada fue la descriptiva de diseño no experimental. La muestra fue conformada por los agregados de concreto reciclado, el instrumento utilizado fue la ficha de observación. Concluyendo que los agregados de concreto reciclado no son homogéneos. Las características del material reciclado disponible difieren del común de los agregados pétreos.

Ortega (2013) en su estudio titulado “La calidad de los agregados de tres canteras de la ciudad de Ambato y su influencia en la resistencia del hormigón empleado en la construcción de obras civiles”. Presentado en la facultad de ingeniería civil y mecánica de la Universidad Técnica de Ambato. Donde realizó el diagnóstico de tres canteras o minas de Trituración de Áridos, las cuales abastecen de material pétreo en diversas construcciones de la ciudad. La investigación fue de campo, por lo que se acudió a las minas para extraer muestras que fueron llevadas al Laboratorio en donde pasaron por diversos ensayos con la finalidad de obtener sus propiedades mecánicas.

Valle, Acosta y Salvatierra (2011) en su estudio “Agregados utilizados en obras civiles extraídos de la cantera San Luis” en la Escuela Superior Politécnica del Litoral como requisito para optar como Ingeniero Civil en la ciudad de Guayaquil. Donde analizó la cantera San Luis para establecer los procesos de extracción, trituración y clasificación de los agregados. Detallando todos los procesos sometidos de la roca para obtener un producto final, se describió cada uno de los procesos desde la selección de la cantera hasta el proceso de cribado. Se hicieron diversos ensayos de laboratorio así establecer las propiedades físicas y de resistencia, que ayudaron analizar la calidad que estos poseen y que la cantera ofrece

para la venta. Finalmente se explican los diferentes usos de los agregados de la cantera San Luis en la Ingeniería Civil, dentro del área de la de la ciudad de Guayaquil.

Antecedentes nacionales

Olarte (2017) presentó el estudio “Estudio de la calidad de los agregados de las principales canteras de la ciudad de Andahuaylas y su influencia en la resistencia del concreto empleado en la construcción de obras civiles”. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil en la Universidad Tecnológica de los Andes. Su objetivo fue estimar la calidad de los agregados de las principales canteras de la ciudad de Andahuaylas. La metodología utilizada fue básica de diseño no experimental. El instrumento empleado fue la ficha de observación representada en datos de laboratorio, Concluyendo que los diseños de las mezclas, aunque para todos se especificó una misma resistencia a la compresión de diseño estos resultados fueron muy variables, por lo cual se pudo concluir que la procedencia de los materiales no era la más recomendada para la elaboración de concretos. Así como se pudo concluir que la resistencia a la flexión del concreto está altamente relacionada con las resistencias a la compresión, lo cual pudimos evidenciar que a mayor resistencia a la compresión mayor resistencia a la flexión.

Chávez (2015) presentó el estudio “Producción industrial de agregados y concreto en la ciudad de Tarapoto”. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional de Ingeniería. Su objetivo fue identificar las condiciones técnicas y financieras para implementar una planta de agregados y concreto. La metodología fue de tipo aplicada y diseño no experimental, dentro del enfoque cuantitativo. Concluyendo que los agregados comprenden del 60% a 80% de una mezcla de concreto típica, por lo que deben seleccionarse adecuadamente para que sean duraderos, y se mezclen para una eficiencia óptima y se controlen adecuadamente para producir resistencia consistente, trabajabilidad, finurabilidad y durabilidad.

Arrascue (2011) presentó el estudio “Determinación de las propiedades físicas de los agregados de tres canteras y su influencia en la resistencia del concreto normal con cemento Portland Tipo I. (Sol)”. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad Ricardo Palma. Su objetivo fue determinar las propiedades físicas de los agregados de tres canteras y su influencia en la resistencia del concreto normal. La metodología empleada fue la aplicada. Concluyendo que la cantera San Martín cuenta con un módulo que genera mayor

finesa, respecto a la calidad y firmeza del agregado destaca la cantera Jicamarca. Las tres canteras cumplen con las normas establecidas en el procesamiento de agregados.

1.3 Teorías relacionadas al tema

Variable agregados producidos por canteras

1.3.1 Agregados

Los agregados son un conjunto de partículas rocosas de distintos tamaños que van desde partículas de diámetros de $75\mu\text{m}$ hasta partículas de 4 pulgadas. Los agregados, denominados también áridos, son materiales con múltiples aplicaciones en la construcción, especialmente en la preparación de mezclas de concreto (Chan, 2003, p.42).

Aunque en general se pueden clasificar de muchas maneras, la clasificación más usual empleada en la construcción es de acuerdo con sus diámetros. De hecho, en este punto conviene definir algunas herramientas que sirven para definir el diámetro del agregado. Una forma de medir el diámetro de los agregados sería medir sus diámetros uno a uno con una regla o algún instrumento similar, sin embargo, esta operación no es para nada práctica ya que como podrá imaginar la medida de tal cantidad de granos es difícil para un conjunto de agregados de gran diámetro, sin embargo, esta operación es casi imposible, cuando se trata de agregados con diámetros muy pequeños (Hincapié, 2003, p.82).



Figura 1. Tipos de agregado grueso, grava redondeada de río (izquierda) y grava angular.

Fuente: Design and Concrete Mixtures, Portland Cement Association.

La manera más práctica y por tanto ingenieril de medir los diámetros del agregado es usando tamices. Los tamices son mallas que tienen aberturas con diámetros específicos, y se pueden encontrar en distintas formas, para aplicaciones específicas (Chan, 2003, p.42). En la Figura 2 se muestra un conjunto de tamices de laboratorio. Estas son usadas, generalmente, para la determinación de la granulometría de un agregado.



Figura 2. Tamices usados en la determinación del agregado grueso y fino.

Fuente: Portland Concrete Association.



Figura 3. Ejemplo de agregado fino típico, usado en la preparación de mezclas.

Fuente: Design and Concrete Mixtures, Portland Cement Association.

En la práctica, la determinación de la granulometría usa una serie de tamices con diámetros estándar, en la Tabla 1 se muestran los diámetros usados para la clasificación del agregado con base en sus diámetros. De acuerdo con este conjunto de diámetros, se puede clasificar a un agregado como fino o grueso. Si los diámetros del agregado están por encima de la malla 3/8", se le llama grueso, si están por debajo de esta, se le denomina fino.

Con las ideas expuestas y apoyándonos en las definiciones presentes en la norma técnica peruana de agregados, NTP 400.037, se define:

1.3.2 Agregado fino

De acuerdo con la norma técnica peruana de agregados, un agregado fino es aquel que pasa por el tamiz normalizado de 9.5 mm (3/8"), y que además, queda retenido en el tamiz normalizado de diámetro 75 μ m o malla N°200. Es importante aclarar que la mencionada norma exige que para que un agregado obtenga la denominación de fino, además de cumplir con los requisitos mencionados, también debe cumplir con los límites granulométricos requeridos (Chan, 2003, p.42).

1.3.3 Arena

De acuerdo con la mencionada norma, es un tipo de agregado fino proveniente de la desintegración natural de las rocas (Hincapié, 2003, p.82).

1.3.4 Agregado grueso

En cuanto al agregado grueso, se puede mencionar que de acuerdo con la norma técnica peruana de agregados NTP 400.037, el agregado grueso es todo aquel que queda retenido en la malla N°4 o de 4.75 mm de diámetro, el que además, pudo haber sido obtenido de la desintegración natural o mecánica de la roca. Además, al igual que en el caso del agregado fino, la granulometría de este debe estar dentro de los límites establecidos por la misma normativa (Hincapié, 2003, p.82).

De acuerdo con esta definición, en la Figura 1, se muestra un conjunto de partículas en los que, por el diámetro de sus partículas, es clasificado como agregado grueso, mientras que, en la Figura 3, se muestra un agregado fino típico.

1.3.5 Grava

Al igual que en el caso de las arenas, se denominan gravas a todos aquellos agregados gruesos que fueron obtenidos de manera natural, por lo que, la piedra chancada, podría ser calificada de agregado grueso, pero no de grava. En este contexto, es importante aclarar que los agregados obtenidos de las riveras de los ríos, y que son retenidos en la malla N°4, siempre serían gravas (Hincapié, 2003, p.83).

1.3.6 Piedra chancada o triturada

Como en la práctica constructiva del país, el uso de grava es limitado, generalmente se recurre a la explotación de canteras, de las que obtienen áridos de gran tamaño, los que son, posteriormente, reducidos a diámetros idóneos para la construcción mediante una serie de trituradoras a chancadoras. Dentro de este contexto, y de acuerdo con la norma técnica peruana de agregados, los agregados que quedan retenidos en la malla N°4, son denominados piedra chancada (Solís, 2012, p.22).

1.3.7 Dimensiones de la variable agregados producidos por canteras

Dimensión 1: Granulometría

Es una medida del tamaño de todos los granos presentes en un agregado. En la práctica, no es sencilla la medición de los diámetros de cada partícula presente en el agregado, por tanto, usualmente, se usan una serie de mallas graduadas con ciertas aberturas o diámetros, de tal forma que, al hacer pasar un agregado a través de estos, se pueden observar que ciertas cantidades de agregados quedan retenidos en ciertos tamices (Solís, 2012, p.22).

Las medidas de los pesos de agregados retenidos en ciertos tamices nos indican la cantidad de partículas con diámetros mayores a ese diámetro e inferiores a las cantidades retenidas en el tamiz inmediatamente superior, de esta manera se puede obtener de manera práctica la distribución de los diámetros existentes en un agregado específico (Solís, 2012, p.22).



Figura 4. Distribución de diámetros de las partículas presentes en un agregado típico.

Fuente: Design and Concrete Mixtures, Portland Cement Association.

En este punto es importante aclarar que la granulometría de un agregado juega un papel importante en el diseño de mezclas de concreto, especialmente en cuanto a su granulometría, pues en el caso en el que un agregado tenga partículas con diámetros uniformes, se dice que

este agregado está mal gradado, mientras que, si posee una distribución continua de diámetros, es decir, posee partículas de todos los diámetros, se dice que el agregado es bien gradado (Solís, 2012, p.22).

Tabla 1. Diámetros de tamices estándar para la determinación de la granulometría

Tamiz (ASTM)	Tamiz (Nch) (mm.)	Abertura real (mm.)	Tipo de suelo
3 "	80	76,12	GRAVA
2 "	50	50,80	
1 1/2 "	40	38,10	
1 "	25	25,40	
3/4 "	20	19,05	
3/8 "	10	9,52	
Nº 4	5	4,76	ARENA GRUESA
Nº 10	2	2,00	ARENA MEDIA
Nº 20	0,90	0,84	
Nº 40	0,50	0,42	ARENA FINA
Nº 60	0,30	0,25	
Nº 140	0,10	0,105	
Nº 200	0,08	0,074	

Fuente: Design and prepare of mixtures.

El efecto de la gradación de un agregado en las mezclas de concreto se puede observar en la figura 4 tomado de *Design and prepare of mixtures concrete* de la *Portland Cement Association (PCA)*, en este grafico se aprecia claramente como un agregado con buena gradación es capaz de generar mezclas de concreto más compactas que un agregado mal gradado.

Tabla 2. *Requerimiento granulométrico del agregado fino*

Tamiz	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3/8 pulg)	100
4,75 mm (No. 4)	95 a 100
2,36 mm (No. 8)	80 a 100
1,18 mm (No. 16)	50 a 85
600 μm (No. 30)	25 a 60
300 μm (No. 50)	5 a 30
150 μm (No. 100)	0 a 10
75 μm (No. 200)	0 a 3,0 ^{A,B}

^A Para concreto no sujeto a la abrasión, el límite para el material más fino que el tamiz 75 μm (No. 200) debe ser máximo 5 %.

^B Para agregado fino artificial u otros reciclados, si el material más fino que el tamiz 75 μm (No. 200) consiste en polvo de trituración, esencialmente libre de arcilla o esquistos, este límite debe ser 5 % para concreto sujeto a abrasión y máximo 7 % para concreto no sujeto a abrasión.

Fuente: Norma técnica peruana de agregados NTP 400.037.

Con respecto a la granulometría del agregado fino, es importante aclarar que el porcentaje que pasa la malla N°200 (75 μm), debe estar limitado a ciertos porcentajes, con la finalidad de garantizar que al ser empleados para la fabricación de concretos, cumpla con los requisitos de resistencia necesarios. De acuerdo con esto, la NTP 400.037, nos dice que si el concreto preparado no estará expuesto a la abrasión, el límite máximo de finos que pasa la malla N°200 será de 5% (Solís, 2012, p.22).

La misma normativa nos dice también que si el agregado estudiado proviene de la trituración de rocas, debe demostrarse que el porcentaje que pasa la malla N°200 debe estar libre de esquistos y de arcillas, y que para el caso de concreto sujeto a la abrasión, el límite máximo será del 5%, mientras que para concretos no sujetos a la abrasión, este límite puede extenderse hasta un 7% (Solís, 2012, p.22).

Según la NTP 400.037 se cree que la absorción de azul de metileno y el análisis del hidrómetro son dos ensayos relativamente rápidos y confiables para caracterizar el material pasante por el tamiz 75 μm (No 200) a fin de determinar si es apropiado para su uso en concreto (Solís, 2012, p.22).

Tabla 3. *Requerimiento granulométrico del agregado grueso (Parte I)*

Huso	Tamaño máximo nominal	100 mm (4 pulg)	90 mm (3 ½ pulg)	75 mm (3 pulg)	63 mm (2 ½ pulg)	50 mm (2 pulg)	37,5 mm (1 ½ pulg)	25,0 mm (1 pulg)
1	90 mm a 37,5mm (3 ½ pulg a 1 ½ pulg)	100	90 a 100	...	25 a 60	...	0 a 15	...
2	63 mm a 37,5 mm (2 ½ pulg a 1 ½ pulg)	...	...	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	...
3	50 mm a 25,0 mm (2 pulg a 1 pulg)	...	...	...	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15
357	50 mm a 4,75 mm (2 pulg a No. 4)	...	...	...	100	95 a 100	...	35 a 70
4	37,5 mm a 19,0 mm (1 ½ pulg a ¾ pulg)	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55
467	37,5 mm a 4,75 mm (1 ½ pulg a No. 4)	...	...	...	...	100	95 a 100	...
5	25,0 mm a 12,5mm (1 pulg a ½ pulg)	...	...	...	...	...	100	90 a 100
56	25,0 mm a 9,5 mm (1 pulg a 3/8 pulg)	...	...	...	...	...	100	90 a 100
57	25,0 mm a 4,75mm (1 pulg a No. 4)	...	...	...	...	...	100	95 a 100
6	19,0 mm a 9,5 mm (¾ pulg a 3/8 pulg)	...	...	...	...	...	...	100
67	19,0 mm a 4 mm (¾ pulg a No. 4)	...	...	...	...	...	...	100
7	12,5 mm a 4,75 mm (1/2 pulg a No. 4)	...	...	...	...	...	...	...
8	9,5 mm a 2,36 mm (3/8 pulg a No. 8)	...	...	...	...	...	...	...
89	12,5 mm a 9,5 mm (1/2 pulg a 3/8 pulg)	...	...	...	...	...	...	...
9	4,75 mm a 1,18 mm (No. 4 a No. 16)	...	...	...	...	...	...	...

Fuente: Norma técnica peruana de agregados NTP 400.037.

Tabla 4. *Requerimiento granulométrico del agregado grueso (Parte II)*

25,0 mm (1 pulg)	19,0 mm (3/4 pulg)	12,5 mm (1/2 pulg)	9,5 mm (3/8 pulg)	4,75 mm (No. 4)	2,36 mm (No. 8)	1,18 mm (No. 16)	300 µm (No. 50)
...	0 a 5	...	...	...	...	...	...
...	0 a 5	...	...	...	...	...	...
0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	...
35 a 70	...	10 a 30	...	0 a 5	...	...	...
20 a 55	0 a 5	...	0 a 5	...	...	...	...
...	35 a 70	...	10 a 30	0 a 5	...	...	...
90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	...	...	...	...
90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	...	...	...
95 a 100	...	25 a 60	...	0 a 10	0 a 5	...	...
100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	...	...	...
100	90 a 100	...	20 a 55	0 a 10	0 a 5	...	...
...	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	...	...
...	...	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	...
...	...	100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10	0 a 5
...	...	...	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	0 a 5

Fuente: Norma técnica peruana de agregados NTP 400.037.

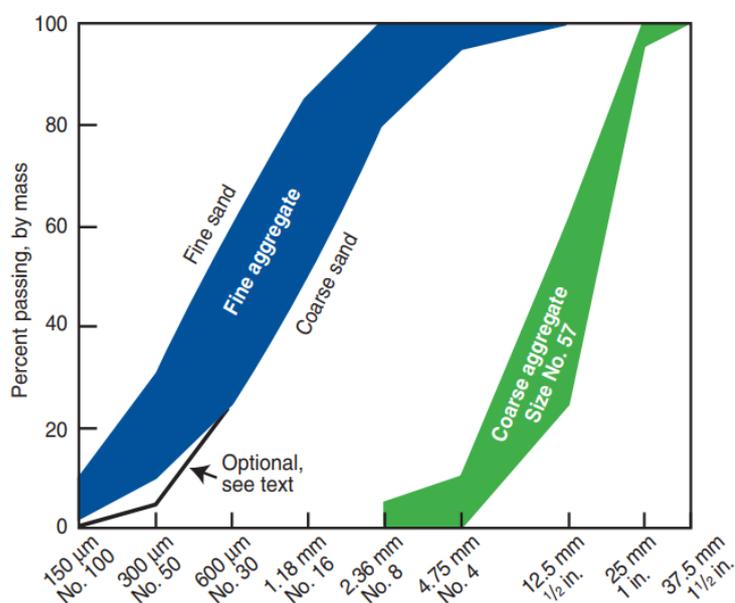


Figura 5. Curvas límite para los agregados usados en el diseño de mezclas, de acuerdo a la norma ASTM C33, según la ASTM C33.

Fuente: Design and Concrete Mixtures, Portland Cement Association.

Como se ha podido observar, la granulometría de un agregado juega un papel importante en las propiedades del concreto, sin embargo, llegados a este punto, se presenta la interrogante de que diámetros se deben usar para el estudio de la granulometría, puesto que un investigador podría usar tamices con diámetros de 3/8", 1/2", 3/4"; mientras que otro, podría usar 3/8" y 1" y 2". Para esto la determinación de la granulometría de un agregado ha sido estandarizada por numerosas normativas, en el caso peruano, la norma que estandariza los procedimientos que se deberían aplicar en la determinación de la granulometría en la NTP 400.012. Esta normativa define, no sólo los procedimientos a usar, sino también los diámetros de los tamices a usar, en la Tabla 1, se muestran algunos de los diámetros estándar usados en la determinación de la granulometría de los agregados (Solís, 2012, p.22).

Además, la mencionada normativa define lmites granulométricos dentro de los que el agregado debe estar, tanto para el agregado fino como para el agregado grueso, en la Figura 5 se muestran los límites superior e inferior dentro de los cuales se acepta un agregado fino y grueso.

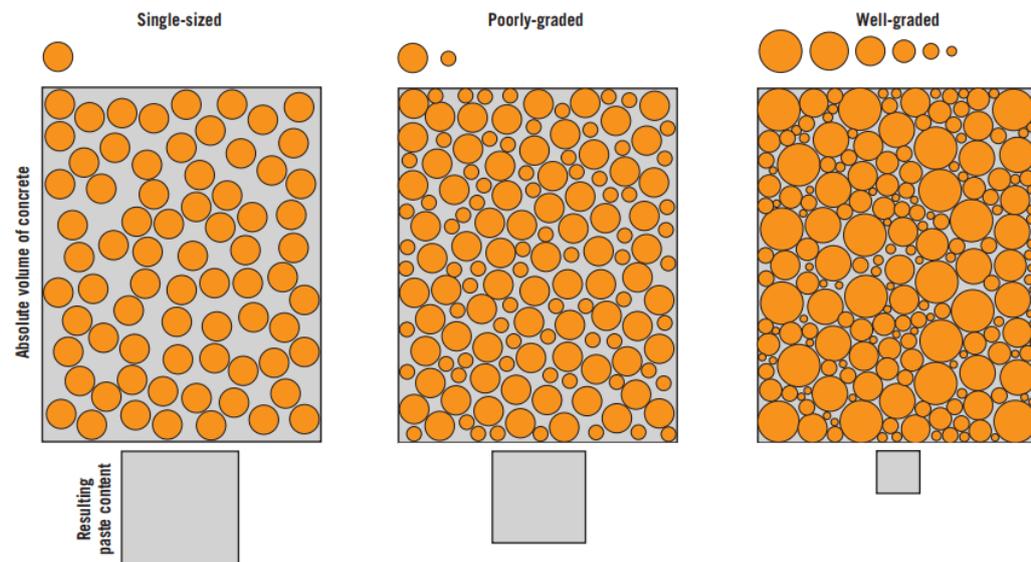


Figura 6. Efecto de la gradación del agregado en la demanda de cemento.

Fuente: Design and Concrete Mixtures, Portland Cement Association.

Dimensión 2: Sustancias nocivas presentes en el agregado fino y grueso

Existen ciertas partículas que de estar contenidas en un agregado fino pueden provocar un comportamiento inadecuado de las mezclas de concreto armado, especialmente, la disminución de la resistencia a la compresión. Entre esas se tienen a los terrones de arcillas,

material más fino que la malla 200, el carbón y lignito y características químicas. La presencia de arcillas, es siempre indeseable, debido a que provoca una expansión de estas al contacto con el agua, lo que puede reducir de manera notable la cantidad de agua, la trabajabilidad y la resistencia a la compresión. En el caso del carbón y el lignito, en este punto contiene aclarar que el lignito es una variedad de carbón natural, y que va ser perjudicial en la apariencia y resistencia a la compresión del concreto y las características químicas como los sulfatos y cloruros van a afectar al concreto y al acero ya que se corroerá por los sulfatos y cloruros provocando la presencia de sales en la cara del concreto y el desmoronamiento del concreto endurecido. Los límites máximos permitidos para estas sustancias se muestran en la tabla 5. (Solís, 2012, p.22).

Tabla 5. Límite de sustancias nocivas presentes en el agregado fino para su aplicación en concreto

Ensayo	Porcentaje del total de la muestra (máx.)
Terrones de arcilla y partículas friables	3,0
Material más fino que la malla normalizada 75 μ m (No. 200):	
• Concreto sujeto a abrasión	3,0 ^A
• Otros concretos	5,0 ^A
Carbón y lignito:	
• Cuando la apariencia de la superficie del concreto es importante.	0,5
• Otros concretos	1,0
Características químicas ^B :	
• Contenido de sulfatos, expresados como SO ₄ ⁻ % max.	1,2
• Contenido de cloruros, expresados como Cl ⁻ % max.	0,1

Fuente: Norma técnica peruana de agregados NTP 400.307.

Dimensión 3: Resistencia a la abrasión e índice de espesor partículas chatas y alargadas

Prueba de resistencia al desgaste

La prueba de resistencia al desgaste de agregados es un proceso que permite determinar la resistencia de los agregados a la abrasión mecánica. Es un parámetro muy importante, ya que nos permitirá determinar la probabilidad de durabilidad de las mezclas de concreto producidas con determinado agregado. Usualmente se determina mediante la prueba de la máquina de los Ángeles (Solís, 2012, p.23).

Máquina de los Ángeles

La máquina de los Ángeles es un dispositivo cilíndrico metálico de 70 cm de diámetro externo y 50 cm de generatriz. Este sistema se encuentra montado de tal forma que pueda rotar a través de su generatriz, por medio de un eje que, a su vez se encuentra acoplado a dos apoyos fijos, como se muestra en la Figura 8. (Solís, 2012, p.23).

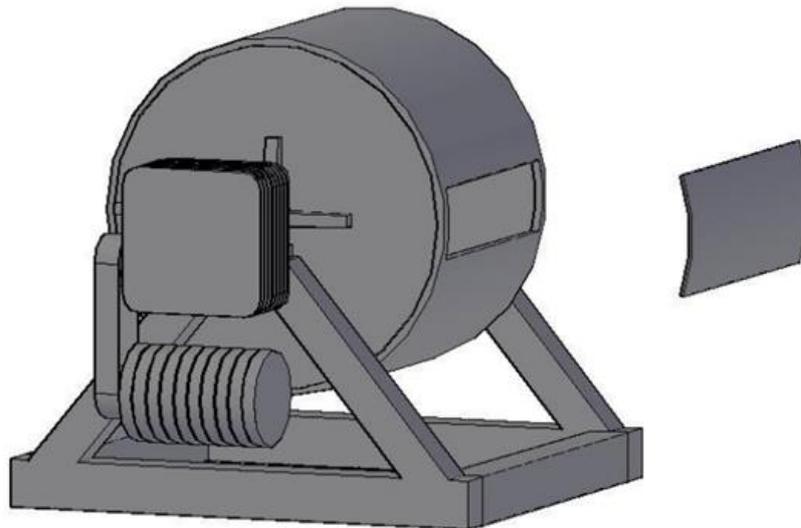


Figura 7. Máquina de los Ángeles, para medir la resistencia al desgaste.

Además, el sistema mencionado posee una escotilla, por la que se debe colocar la muestra de agregado que se desea evaluar, también posee una tapa que permite el sellado previo al inicio del ensayo.

Límites de abrasión del agregado grueso

Tabla 6. Resistencias mecánicas requeridas del agregado grueso

Métodos alternativos	No mayor que
Abrasión (Método los Ángeles)	50 %
Valor de impacto del agregado (VIA)	30 %

Fuente: Norma técnica peruana de agregados NTP 400.037.

Índice de espesor partículas chatas y alargadas

De acuerdo con la práctica constructiva, se ha podido establecer que las formas que tienen las partículas componentes de un agregado tienen un importante efecto en las características mecánicas del concreto. De hecho, se ha podido observar que los agregados cúbicos y esféricos proporcionaron concretos más duraderos a comparación de agregados de partículas chatas y alargadas (Torrado, 2013, p.35).

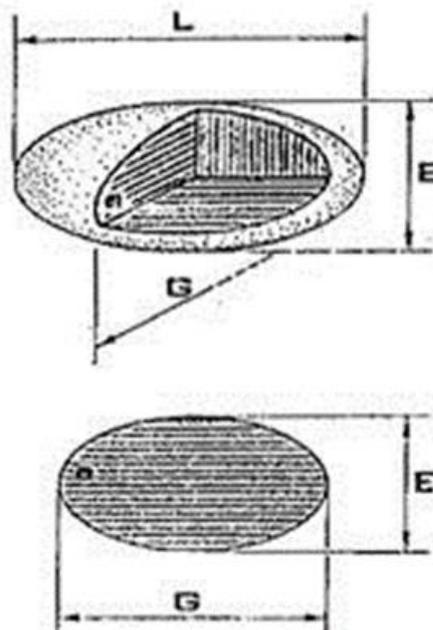


Figura 8. Características geométricas de un agregado típico.

1.3.8 Impurezas orgánicas para el agregado fino

Son un conjunto de partículas de origen orgánico, como restos de plantas, animales o cualquier producto semejante, que se encuentra presentes dentro de la arena. Sus características siempre serán perjudiciales para las mezclas de concreto que se generen, provocando una disminución de la resistencia mecánica a la compresión (Torrado, 2013, p.35).

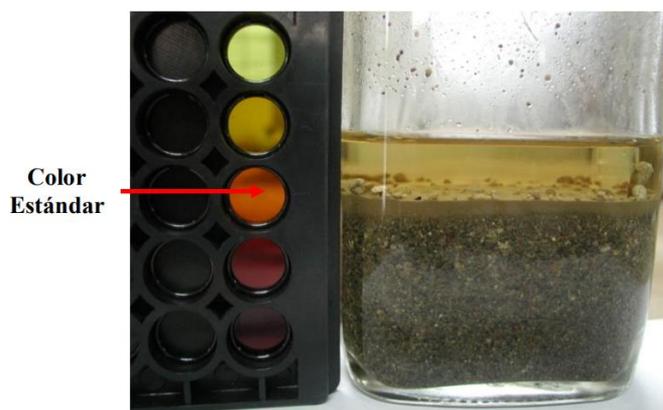


Figura 9. Evaluación del potencial de impurezas orgánicas en el agregado fino mediante el uso de hidróxido de sodio.

1.3.9 Inalterabilidad de agregados finos

La inalterabilidad de los agregados finos es una medida del grado resistencia de los agregados frente a la desintegración. Su medida directa resulta, en general, un proceso complicado, por lo que en la práctica se recurre a la aplicación de sales, específicamente sulfatos de sodio y de magnesio. Los límites exigidos por la NTP 400.037 se muestran en la Tabla 7. (Torrado, 2013, p.35).

Tabla 7. Límites permitidos en pérdidas por ataque de sulfatos

AGREGADO FINO	
Si utiliza solución de sulfato de sodio	Si utiliza solución de sulfato de magnesio
10 %	15 %

Fuente: Norma técnica peruana de agregados NTP 400.037.

1.3.10 Límite de sustancias nocivas para el agregado grueso

Tabla 8. Límite de sustancias nocivas presentes en el agregado grueso para su aplicación en concreto

Requisito	Porcentaje del total de la muestra (máx.)
Terrones de arcilla y partículas friables	5,0
Material más fino que la malla normalizada 75 μm (No. 200):	1,0 ^A
Carbón y lignito:	
<ul style="list-style-type: none"> • Cuando la apariencia de la superficie del concreto es importante. 	0,5
<ul style="list-style-type: none"> • Otros concretos 	1,0
Características químicas ^C :	
<ul style="list-style-type: none"> • Contenido de sulfatos, expresados como SO_4-% max. 	1,0
<ul style="list-style-type: none"> • Contenido de cloruros, expresados como Cl^--% max. 	0,1

Fuente: Norma técnica peruana de agregados NTP 400.037.

1.3.11 Inalterabilidad de agregados gruesos

De manera similar a lo ocurrido con los agregados finos, se deben estudiar las características de inalterabilidad de los agregados gruesos, para esto es necesaria la aplicación de los sulfatos de sodio y magnesio, y cumplir con los límites de pérdidas máximos mostrados en la Tabla 9. (Torrado, 2013, p.35).

Tabla 9. Límites permitidos en pérdidas por ataque de sulfatos

Agregado grueso	
Si utiliza solución de sulfato de sodio	Si utiliza solución de sulfato de magnesio
12 %	18 %

Fuente: Norma técnica peruana de agregados NTP 400.037.

1.3.12 Dimensiones de la variable características físico-mecánicas del agregado para la preparación de mezclas

Características físicas

Granulometría

La granulometría o gradación se refiere al tamaño de las partículas y al porcentaje o distribución de las mismas en una masa de agregado. Se determina mediante el análisis granulométrico que consiste en hacer pasar una determinada cantidad del agregado a través de una serie de tamices standard, dispuestos de mayor a menor (Gutiérrez,2003, p.17).

Curvas granulométricas

Para una mejor visualización de la distribución del agregado, los resultados de un análisis granulométrico se grafican mediante una curva granulométrica, en la cual aparece sobre las ordenadas, en escala aritmética, el porcentaje que pasa a través de los tamices y sobre las abscisas, en escala logarítmica o en escala aritmética, la abertura de los tamices (Gutiérrez,2003, p.17).

Textura

Esta propiedad del agregado se deriva indirectamente de la roca madre y es responsable de la adherencia del agregado y de la fluidez de las mezclas de concreto (Gutiérrez,2003, p.17).

Densidad

Esta propiedad depende directamente de la roca que dio origen al agregado. La densidad se define como la relación de peso a volumen de una masa determinada. Pero como las partículas del agregado están compuestas de minerales y espacios o poros que pueden estar vacíos, parcialmente saturados o llenos de agua según la permeabilidad interna, es necesario hacer diferenciación entre los distintos tipos de densidad (Gutiérrez,2003, p.17).

Porosidad y absorción

La porosidad del agregado es una cualidad muy importante, directamente relacionada con la adherencia y resistencia a la compresión y flexión de las partículas, así como a su comportamiento frente a problemas de congelamiento, deshielo e intemperismo (Gutiérrez,2003, p.17).

Características mecánicas**Resistencia**

Al emplear los agregados en obras de ingeniería, tal es el caso de concretos hidráulicos, la resistencia de éstas, se relaciona directamente con la resistencia del agregado, resistencia estrechamente relacionada con la estructura de los granos de la partícula, o con el proceso de trituración y explotación; algunos procedimientos inadecuados induce previamente fallas en las partículas (Gutiérrez,2003, p.17).

Tenacidad

La tenacidad es la resistencia que ofrece el agregado al impacto, y tiene mucho que ver con el manejo de los agregados, porque si estos son débiles al impacto pueden alterar su granulometría y por consiguiente la calidad de la obra (Gutiérrez,2003, p.17).

Dureza

Es la resistencia que ofrece el agregado a la acción del roce y al desgaste diario. Los agregados empleados en carreteras, y pisos, deben ser especialmente resistentes al desgaste (Gutiérrez,2003, p.17).

1.3.13 Normatividad

Para poder realizar el proyecto de investigación de las canteras de agregados Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca se tendrán que realizar las pruebas de ensayos de laboratorio según las especificaciones de la norma técnica peruana 400.037.

Para realizar los análisis del agregado fino y grueso se realizan los siguientes pasos según lo indicado en los ensayos de la norma técnica peruana 400.037 las cuales son:

1. Toma de muestra en la cantera a realizar los análisis
2. Ensayo de análisis granulométricos del agregado fino y grueso para determinar el módulo de fineza y las gradaciones especificadas.
3. Impurezas orgánicas, el agregado fino debe estar libre de impurezas, si se detecta contaminación deben ser desechados.
4. Terrones de arcilla y partículas friables
5. Partículas ligeras o carbón y lignito, cuando la apariencia de la superficie del concreto es importante.
6. Inalterabilidad, el agregado debe cumplir con requisitos de resistencia y desintegración, los cuáles están especificados en la NTP 400.037.
7. Material más fino que la malla normalizada 75 μm (No. 200) para controlar las arcillas que son dañinas para el concreto.
8. Resistencia mecánicas de los agregados gruesos, abrasión por el método los ángeles.
9. Partículas chatas y alargadas
10. Características químicas de los agregados como sulfatos y cloruros.

1.4 Formulación del problema

Problema general

¿Cumplen, los agregados extraídos de las canteras Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca con los requisitos de calidad exigidos por la norma NTP 400.037 para la fabricación de concreto estructural?

Problemas específicos

1. ¿Los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, cumplen con los requisitos de granulometría exigidos por la norma NTP 400.037?
2. ¿Los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, cumplen con los requisitos de sustancias nocivas, impurezas orgánicas e inalterabilidad exigidos por la norma NTP 400.037?
3. ¿Los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, cumplen con los requisitos de resistencia a la abrasión e índice de espesor como las partículas chatas y alargadas exigidas por la norma NTP 400.037?

1.5 Justificación del estudio**Justificación teórica**

EL estudio permitirá predecir teóricamente los efectos que sufre el concreto con cada alteración de las características de los agregados al ser explotados en la cantera. Estos resultados serán un aporte a la literatura existente que analiza las características de los agregados de las canteras. El estudio es relevante ya que existen pocos estudios a nivel nacional que realiza la comparación de agregados provenientes de diversas canteras.

Justificación metodológica

El estudio se desarrolló dentro de los preceptos de la investigación básica de diseño no experimental, en el cual se evaluó la calidad de los agregados producidos en la cantera “Yerbabuena”, “Agrecom” y “Jicamarca” con fines de fabricación de concreto estructural, teniendo como base las NTP 400.037, demostrar ello, implicó hacer uso de instrumentos que midan las variables, con ello hallar resultados congruentes con el diseño empleado, de tal modo que sirva de paradigma en otras investigaciones.

Justificación tecnológica

El desarrollo del estudio ayudará a identificar las características de los agregados extraídos de las canteras, diferenciando en cada una de ellas el tipo de proceso tecnológico empleado en la extracción, esos datos podrán servir de referencia al momento de usar procesos específicos según el tipo de material que se va explotar en las canteras.

Justificación económica

La justificación principal del problema bajo estudio es la importancia de obtener un concreto con una resistencia adecuada, de la mayor durabilidad posible y al más bajo costo en los proyectos de construcción. Y aunque muchas de estas características están vinculadas de manera estrecha con el cemento y su proporción en una mezcla de concreto, los agregados cumplen un papel crucial, puesto que el concreto heredará muchas de las características de los agregados que la componen.

Sabemos que la durabilidad del concreto está ligada a la calidad individual de sus componentes y son los agregados los señalados como los principales modificadores de la resistencia ya que su explotación y obtención no está aún normada.

La importancia de la investigación propuesta, desde el punto de vista económico, radica en que el uso de agregados adecuados, es decir, aquellos que cumplen con los requisitos mínimos de la norma NTP 400.037, permite obtener, a su vez, concretos con las calidades especificadas en los diseños estándares; mientras que, cuando los agregados usados no cumplen con los límites adecuados, generalmente, es necesario incrementar las cantidades de cemento requeridas para alcanzar las resistencias a la compresión mínimas, lo que termina incrementando, de manera notable en algunos casos, los costos.

Justificación legal

El estudio analizó si se cumplen los requisitos de la norma NTP 400.037, para obtener concretos de calidad, desde este aspecto tiene relevancia legal, ya que se comprobó en la práctica el alcance de la norma para garantizar concretos de calidad.

1.6 Hipótesis

Hipótesis general

Los agregados producidos en las canteras Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, cumplen con los requisitos exigidos por la norma NTP 400.037, para la fabricación de concreto estructural.

Hipótesis específicas

1. Los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca cumplen con los requisitos de granulometría exigidos por la norma NTP 400.037.
2. Los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca cumplen con los requisitos de sustancias nocivas, impurezas orgánicas e inalterabilidad exigidos por la norma NTP 400.037.
3. Los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, cumplen con los requisitos de resistencia a la abrasión e índice de espesor como las partículas chatas y alargadas exigidas por la norma NTP 400.037.

1.7 Objetivos**General**

Evaluar la calidad de los agregados producidos en la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca con fines de fabricación de concreto estructural, teniendo como base las NTP 400.037.

Específicos

1. Determinar si los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca cumplen con los requisitos de granulometría exigidos por la norma NTP 400.037.
2. Determinar si los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca cumplen con los requisitos de sustancias nocivas, impurezas orgánicas e inalterabilidad exigidos por la norma NTP 400.037.
3. Determinar si los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, cumplen con los requisitos de resistencia a la abrasión e índice de espesor como las partículas chatas y alargadas exigidas por la norma NTP 400.037.

II.MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

El diseño de investigación que se empleará para el desarrollo de la tesis será el diseño no experimental en razón que, para el desarrollo de dicha investigación, no se elaborará una situación controlada en la que el investigador manipule de forma intencionada la variable independiente, en consecuencia, no existirá intervención planificada del investigador sobre el control de las variables durante el estudio.

De hecho, el presente trabajo de investigación pretende estudiar las características de los agregados producidos por las canteras Yerbabuena, Agrecom Y Jicamarca con fines de fabricación de mezclas de concreto, para ello no se manipularán variables específicas, sino que simplemente se estudiarán las características existentes.

Según Guerrero (2014) “el diseño no experimental es una investigación que carece de la manipulación de una variable independiente, la asignación aleatoria de los participantes a las condiciones u órdenes de condiciones, o ambos” (p.56).

Dimensional temporal

Con respecto al número de puntos en el tiempo en los que se recolectarán los datos, se utilizará una investigación no experimental transversal, debido a que la recolección de datos se hará en un solo momento, y se buscará describir y analizar las variables y determinar su interrelación.

Tipo de investigación

El presente plan de Tesis proyecta un tipo de investigación básica con un enfoque cuantitativo, en razón de ello se abocará en la recolección de datos para probar una hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico con la finalidad de aportar evidencia en la explicación tentativa al problema de la investigación.

Para Guerrero (2014) “los estudios básicos analizan variables desde una perspectiva teórica y una comparación con la realidad, esta contrastación permite generar conclusiones generales y responder a los problemas de estudio” (p.63).

Alcance de la investigación

El presente proyecto de tesis pretende desarrollar una investigación a nivel correlacional, es decir el propósito de este estudio es medir el grado de relación y la manera cómo interactúan las dos variables materia de la presente investigación: tipo de agregados y sus características físicas con fines de preparación de mezclas de concreto.

2.2 Variables, operacionalización

Variable Independiente

- Los agregados producidos por la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca.

Variable dependiente

- Características físico-mecánicas del agregado para la preparación de mezclas

Operacionalización de variables

Tabla 10. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente: Agregados producidos por la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca	Partículas de minerales de diversos diámetros de origen natural o artificial orientado a la fabricación de concreto estructural y no estructural (Solís, 2012, p.23).	Agregados obtenidos de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca (Solís, 2012, p.23).	Granulometría	Módulo de finesa: 2.3-3.1	Ficha de observación	Nominal
			Sustancias nocivas presentes en el agregado fino y grueso	% Pasante de Malla		
				% Terrones de arcilla y Partículas friables		
				Carbón y lignito		
Resistencia a la abrasión e índice de espesor chatas y alargadas	Ensayo máquina los ángeles	Partículas chatas y alargadas				
Variable Dependiente: Características físico-mecánicas del agregado para la fabricación de mezclas.	Características físicas y mecánicas del concreto que influyen en la calidad de las mezclas de concreto (Gutiérrez,2003, p.17).	Características físicas y mecánicas del concreto que influyen en la calidad de las mezclas de concreto (Gutiérrez,2003, p.17).	Características físicas	Impurezas orgánicas	Ficha de observación	Nominal
				% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio		
			Características mecánicas	Partículas chatas y alargadas		
				Ensayo máquina los ángeles		

Fuente: elaboración propia.

2.3 Población y muestra

Según Martínez (2012) “la población de estudio debe definirse de antemano, indicando criterios inequívocos de inclusión (elegibilidad). El impacto que estos criterios tendrán en el diseño del estudio, la capacidad de generalizar, y el reclutamiento de participantes debe ser considerados” (p.55).

Una población de investigación generalmente es una gran colección de individuos u objetos que es el foco principal de una consulta científica. Es para el beneficio de la población que las investigaciones se realizan. Sin embargo, debido a la gran cantidad de poblaciones, los investigadores a menudo no pueden evaluar a todos los individuos de la población porque es demasiado costoso y requiere mucho tiempo. Esta es la razón por la cual los investigadores confían en las técnicas de muestreo. Una población de investigación también se conoce como una colección bien definida de individuos u objetos conocidos por tener características similares. Todos los individuos u objetos dentro de una población determinada generalmente tienen una característica o rasgo vinculante común (Martínez, 2012, p.67).

En estadística, una muestra es un subconjunto de una población que se utiliza para representar a todo el grupo como un todo. Cuando se investiga, a menudo no es práctico hacer una encuesta a todos los miembros de una población en particular porque la cantidad de personas simplemente es demasiado grande. Para hacer inferencias sobre las características de una población, los investigadores pueden usar una muestra aleatoria (Martínez, 2012, p.75).

La población para la presente investigación lo conformaron 3 canteras, y la muestra censal 3 canteras abastecedoras de agregados (fino y grueso) para la elaboración del concreto empleado en la construcción de obras civiles en la ciudad de Lima, estas son las canteras de agregados: Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca.

- (1) Cantera Yerbabuena
- (2) Cantera Agrecom
- (3) Cantera Jicamarca

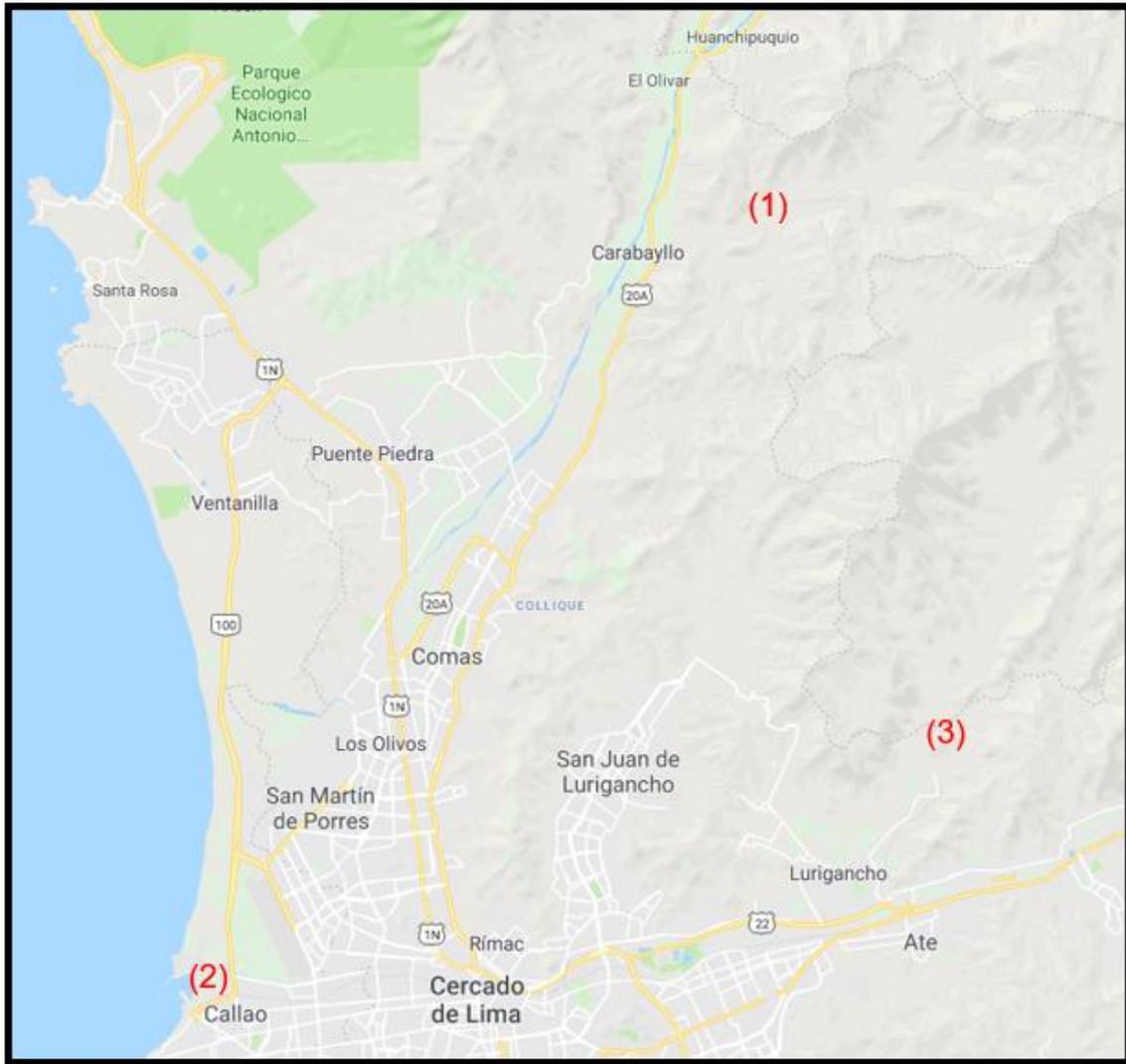


Figura 10. Mapa de ubicación de las canteras de estudio.

Fuente: Google maps y elaboración propia.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Las técnicas que se pretende considerar son no experimentales y las que se mencionan a continuación:

Según Guerrero (2014) “el diseño no experimental es una investigación que carece de la manipulación de una variable independiente, la asignación aleatoria de los participantes a las condiciones u órdenes de condiciones, o ambos” (p.56).

Tabla 11. Técnicas e instrumentos

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Observación	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha de observación de datos

Fuente: elaboración propia.

Para Guerrero (2014) “la técnica de observación permite recabar información directa, la cual es registrada para ser analizada posteriormente, el instrumento que acompaña a la observación es la ficha de observación que permite contener los datos registrados” (p.117).

Plan de recolección de datos

Inicialmente se procederá a la recolección de información existente de ensayos granulométricos ya realizados. De forma paralela se efectuarán los trabajos de recolección de muestras de las canteras Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, los mismos que serán tomados en las cantidades necesarias que permitan realizar los ensayos necesarios para garantizar los fines de investigación planteada.

Con los datos obtenidos de la información recolectada se procederá a obtener curvas granulométricas representativas de las canteras estudiadas.

Con las muestras obtenidas se efectuarán los ensayos básicos que indica la NTP 400.037 y algunas especiales con la finalidad de identificar las características físico-mecánicas del agregado de las canteras estudiadas.

Con la información y resultados obtenidos se procederá a ordenarlas mediante tablas y gráficos que nos permitan de manera didáctica y sencilla efectuar los análisis e interpretaciones de los resultados obtenidos.

Validez

La validez del instrumento será validada con los certificados de calibración y verificación de los equipos, los cuales estimaron la coherencia y pertinencia del instrumento para medir las variables. En el caso de las fichas de recolección y procesamiento de datos, estas serán validadas por el juicio de expertos en el tema en mención

Para Rodríguez (2004, p. 168) dice que “para realizar el de medición de una variable primero se mide el instrumento y así determinar el grado la validez de nuestra información”.

La interpretación de la magnitud del coeficiente de validez se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 12. Rangos y Magnitudes de Validez

Rangos	Magnitudes
0.81 a 1.00	Muy alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy baja

Fuente: Emitido de Ruiz, (2002, p. 12).

Tabla 13. *Coefficiente de validez por juicios de expertos*

Validez	Eryk Marquez Requena	Juan Manuel leveau Guerra	Gladys Melendez Moncada	Promedio
Variable 1: Los agregados producidos por las canteras Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca	0.93	0.91	0.93	0.92
Variable 2: Características fisisco-mecánicas del agregado para la preparación de mezclas	0.88	0.95	0.96	0.93
Índice de validez				0.93

Fuente: elaboración propia.

El instrumento que será usado para el proyecto de investigación fue elaborado para ser llenado con todas las dimensiones que se analizarán, en el caso de esta investigación, será evaluada por tres ingenieros civiles.

Confiabilidad

Según Bernal (2006, p. 214), nos dice que “la confiabilidad es el instrumento que nos da puntuaciones, las cuales determinarán el nivel que tiene de confianza nuestros reportes”.

En esta investigación no se elaborará un análisis de confiabilidad, dado que nuestro instrumento empleado es la ficha técnica de recopilación de los datos y no es un cuestionario.

2.5 Métodos de análisis de datos

Para el procesamiento y análisis de la información recolectada se seguirá el siguiente plan de procesamiento de la información. El desarrollo estadístico implicó el análisis descriptivo e inferencial.

Análisis descriptivo:

Se presentaron las tablas y gráficos de las variables e indicadores, demostrando los porcentajes alcanzados.

Análisis inferencial:

Se presentó la validación de las hipótesis, así demostrar si las hipótesis propuestas son aceptadas o no.

Los métodos estadísticos que intervienen en la realización de un estudio incluyen la planificación, el diseño, la recopilación de datos, el análisis, la obtención de una interpretación significativa y el informe de los resultados de la investigación. El análisis estadístico da sentido a los números sin sentido, lo que da vida a los datos (Bernal,2006, p.114).

2.6 Aspectos éticos

El investigador se compromete a respetar la propiedad intelectual, la veracidad de los resultados y la confiabilidad de los datos suministrados basados en la NTP 400.037 respecto a la investigación que se presenta.

III.RESULTADOS

3.1 Análisis de granulometrías de las canteras

Estudio de los agregados de la cantera Yerbabuena

granulometría del agregado fino cantera Yerbabuena

Tabla 14. Análisis granulométrico de la M1 del agregado fino cantera Yerbabuena

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3/8"	9.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
No 4	4.75 mm	1.9	0.3	0.3	99.7
No 8	2.36 mm	185.2	24.4	24.7	75.3
No 16	1.18 mm	159.6	21.0	45.7	54.3
No 30	600 μ m	136.1	18.0	63.7	36.3
No 50	300 μ m	125.4	16.5	80.2	19.8
No 100	150 μ m	81.1	10.7	90.9	9.1
No 200	75 μ m	23.7	3.1	94.0	6.0
Fondo		45.2	6.0	100.0	0.0
Total		758.2	100.0	Módulo de Fineza	3.05

Fuente: elaboración propia.

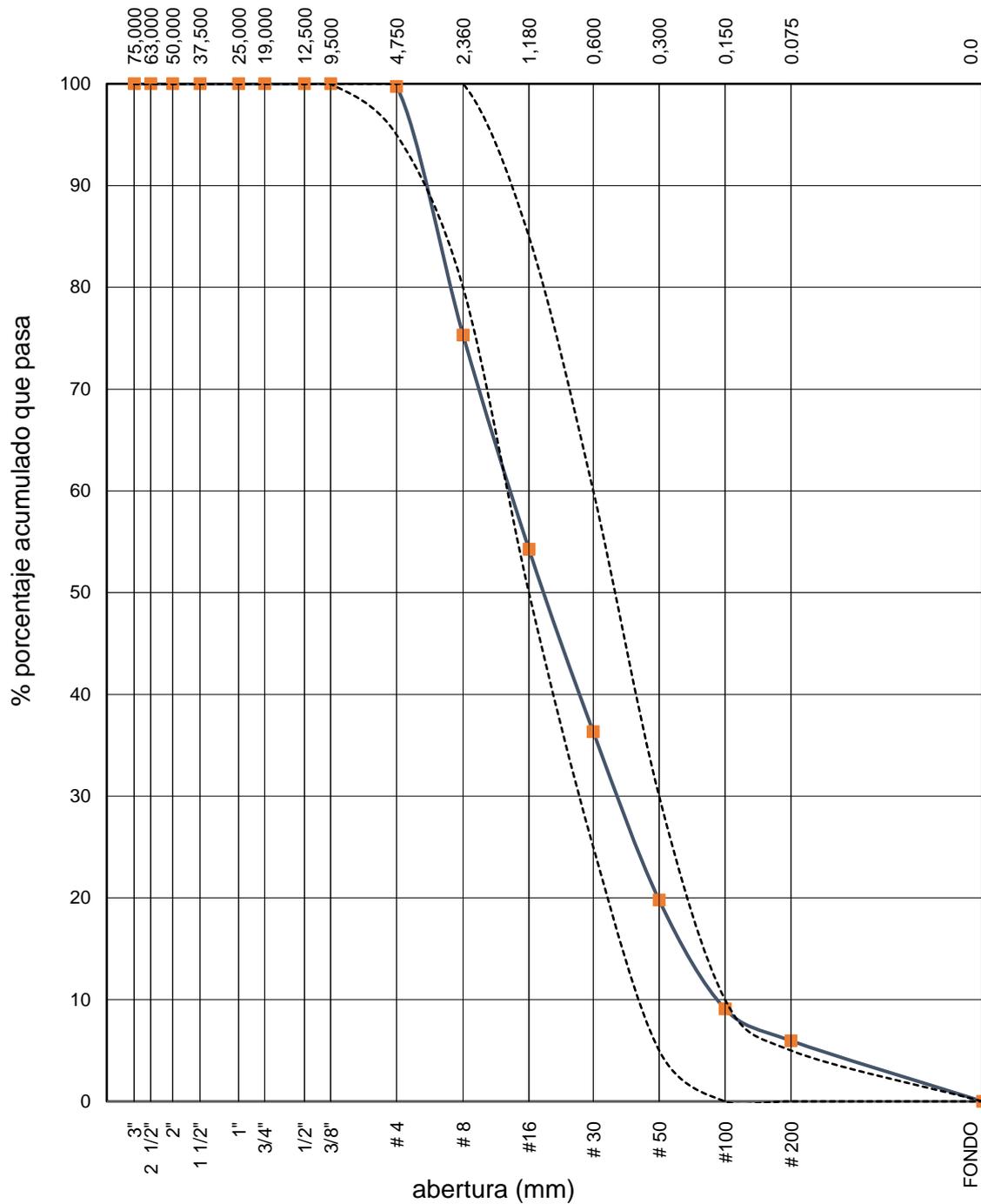


Figura 11. Curva granulométrica de la M1 del agregado fino cantera Yerbabuena.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 14, así como la figura 11 se puede apreciar que el agregado fino de la cantera Yerbabuena M1 se encuentra ligeramente fuera de los límites establecidos por la NTP 400.037.

Tabla 15. *Análisis granulométrico de la M2 del agregado fino cantera Yerbabuena*

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3/8"	9.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
No 4	4.75 mm	1.8	0.2	0.2	99.8
No 8	2.36 mm	180.6	24.2	24.4	75.6
No 16	1.18 mm	160.1	21.4	45.8	54.2
No 30	600 μ m	135.6	18.1	64.0	36.0
No 50	300 μ m	117.1	15.7	79.7	20.3
No 100	150 μ m	83.1	11.1	90.8	9.2
No 200	75 μ m	21.2	2.8	93.6	6.4
Fondo		47.7	6.4	100.0	0.0
Total		747.2	100.0	Módulo de Fineza	3.05

Fuente: elaboración propia.

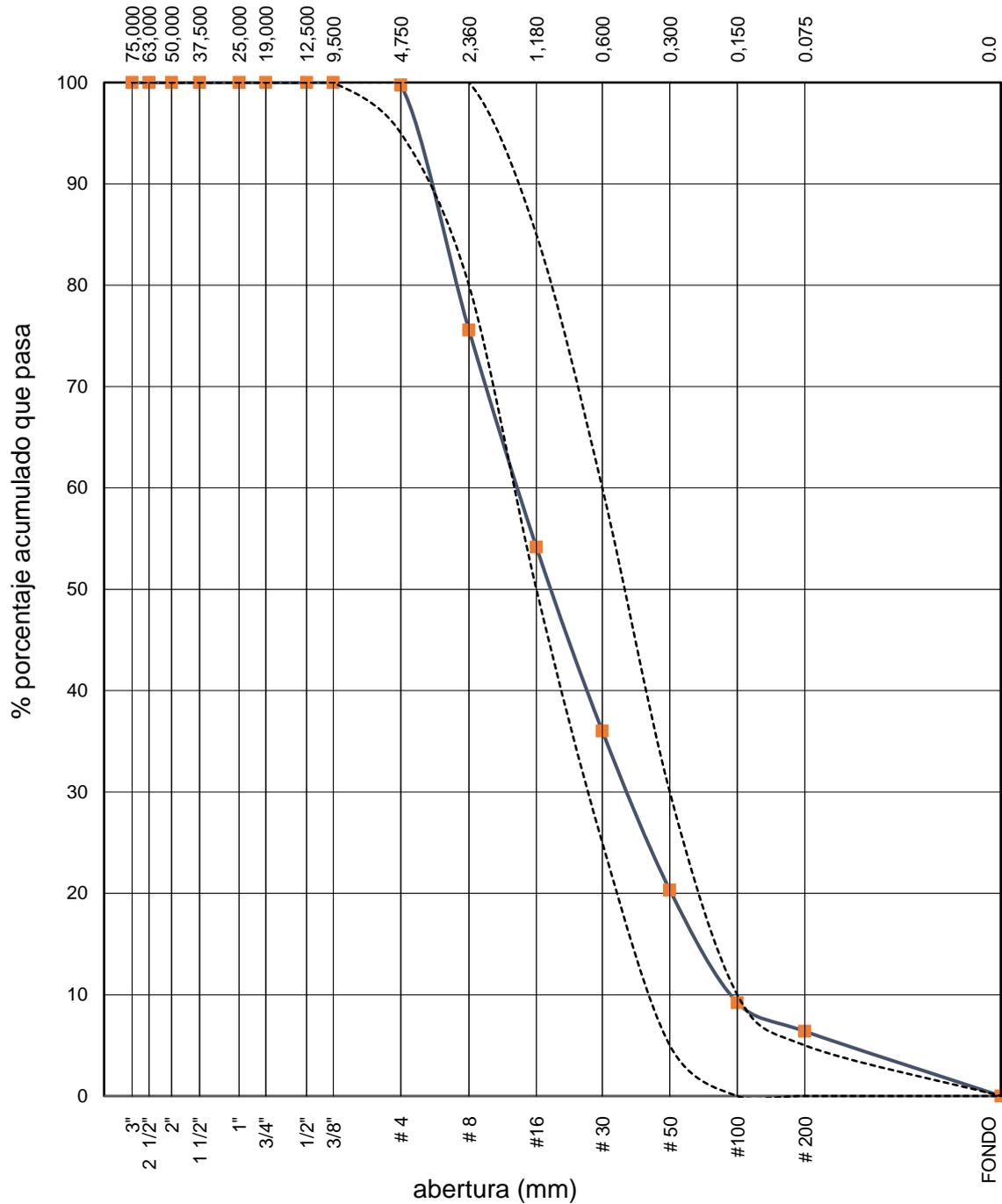


Figura 12. Curva granulométrica de la M2 del agregado fino cantera Yerbabuena.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 15, así como la figura 12 se puede apreciar que el agregado fino de la cantera Yerbabuena M2 se encuentra ligeramente fuera de los límites establecidos por la NTP 400.037.

Tabla 16. Análisis granulométrico de la M3 del agregado fino cantera Yerbabuena

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3/8"	9.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
No 4	4.75 mm	11.5	1.8	1.8	98.2
No 8	2.36 mm	132.8	21.0	22.8	77.2
No 16	1.18 mm	138.8	21.9	44.7	55.3
No 30	600 μ m	112.9	17.8	62.6	37.4
No 50	300 μ m	94.2	14.9	77.4	22.6
No 100	150 μ m	67.5	10.7	88.1	11.9
No 200	75 μ m	35.3	5.6	93.7	6.3
Fondo		40.0	6.3	100.0	0.0
Total		633.0	100.0	Módulo de Fineza	2.97

Fuente: elaboración propia.

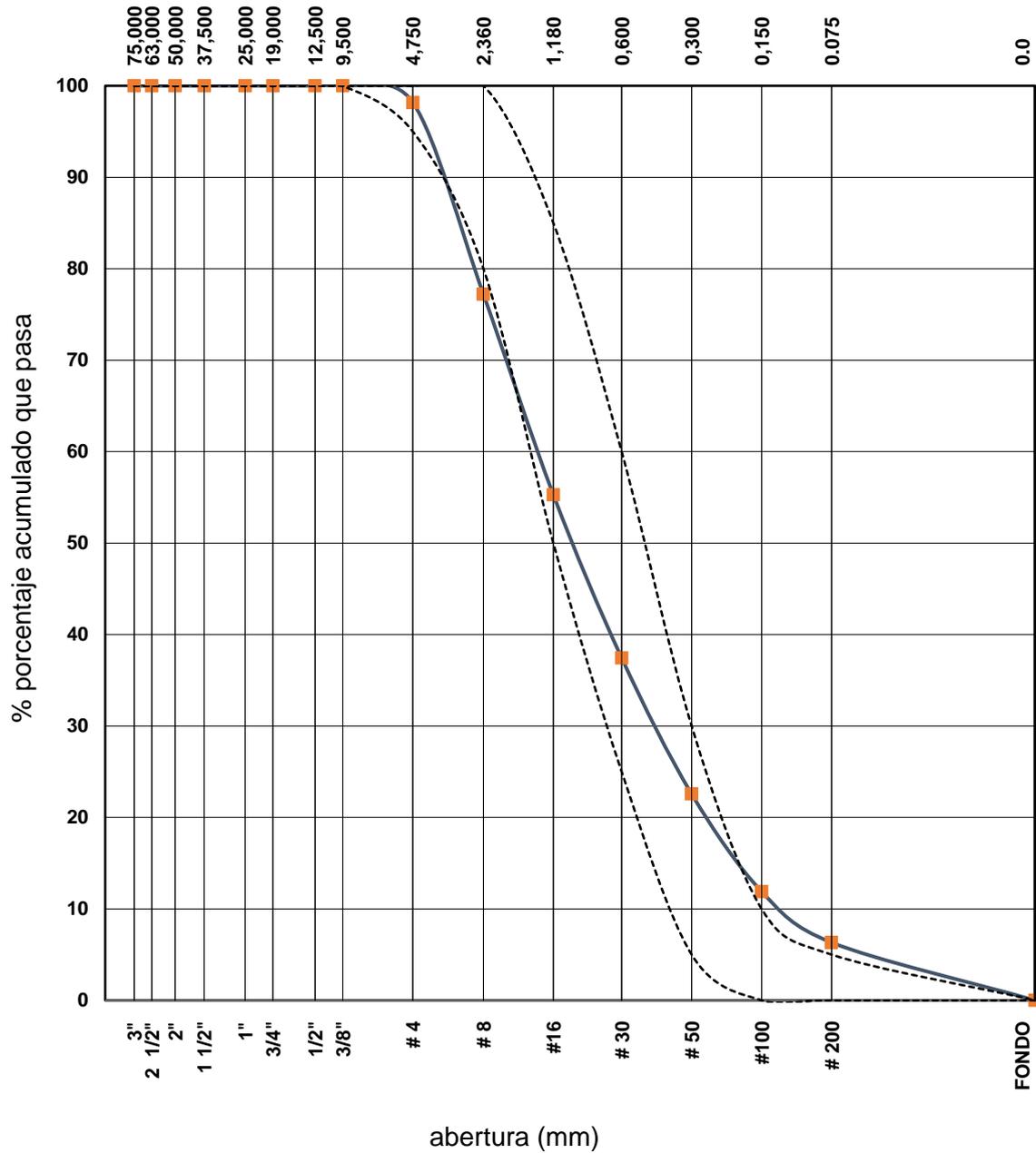


Figura 13. Curva granulométrica de la M3 del agregado fino cantera Yerbabuena.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 16, así como la figura 13 se puede apreciar que el agregado fino de la cantera Yerbabuena M3 se encuentra ligeramente fuera de los límites establecidos por la NTP 400.037.

Granulometría del agregado grueso huso 67 cantera Yerbabuena

Tabla 17. Análisis granulométrico de la M1 del AG huso 67 cantera Yerbabuena

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3"	75 mm	-	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63 mm	-	0.0	0.0	100.0
2"	50.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
1"	25.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.0 mm	182.9	2.7	2.7	97.3
1/2"	12.5 mm	2682.1	40.0	42.8	57.2
3/8"	9.5 mm	1477.4	22.1	64.8	35.2
No 4	4.75 mm	2272.4	33.9	98.8	1.2
No 8	2.36 mm	65.5	1.0	99.7	0.3
No 16	1.18 mm	0.5	0.0	99.7	0.3
No 30	600 μ m	0.3	0.0	99.7	0.3
No 50	300 μ m	0.3	0.0	99.8	0.2
No 100	150 μ m	1.7	0.0	99.8	0.2
No 200	75 μ m	0.0	0.0	99.8	0.2
Fondo		15.0	0.2	100.0	0.0
Total		6698.1	100.0	Módulo de Fineza	6.65

Fuente: elaboración propia.

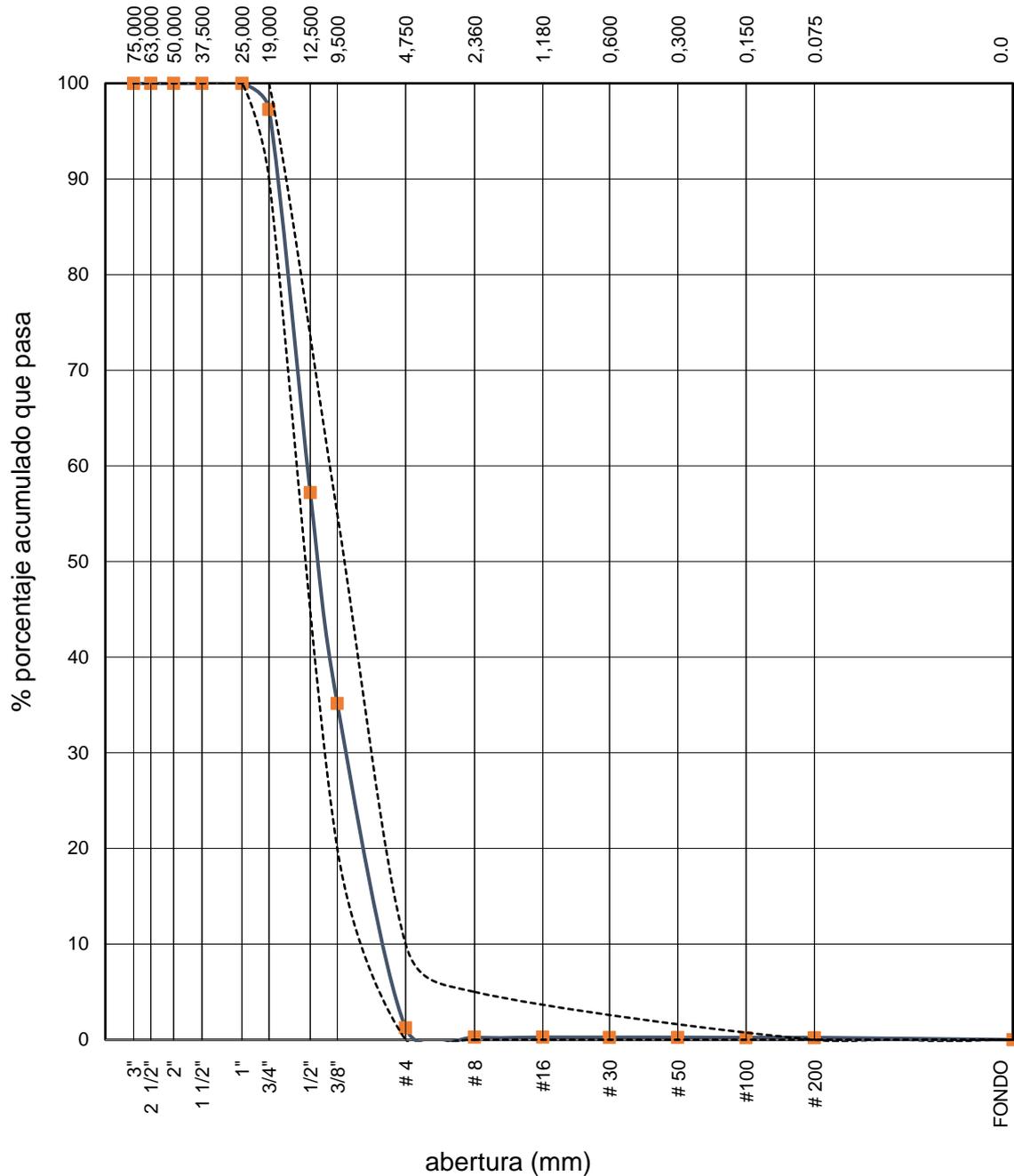


Figura 14. Curva granulométrica de la M1 del AG huso 67 cantera Yerbabuena.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 17, así como la figura 14 se puede apreciar que el agregado grueso huso 67 de la cantera Yerbabuena M1 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP. 400.37.

Tabla 18. Análisis granulométrico de la M2 del AG huso 67 cantera Yerbabuena

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3"	75 mm	-	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63 mm	-	0.0	0.0	100.0
2"	50.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
1"	25.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.0 mm	137.2	1.7	1.7	98.3
1/2"	12.5 mm	2842.2	35.8	37.5	62.5
3/8"	9.5 mm	1868.1	23.5	61.1	38.9
No 4	4.75 mm	2988.6	37.7	98.7	1.3
No 8	2.36 mm	76.2	1.0	99.7	0.3
No 16	1.18 mm	0.8	0.0	99.7	0.3
No 30	600 μ m	0.3	0.0	99.7	0.3
No 50	300 μ m	0.8	0.0	99.7	0.3
No 100	150 μ m	2.8	0.0	99.7	0.3
No 200	75 μ m	0.0	0.0	99.7	0.3
Fondo		20.2	0.3	100.0	0.0
Total		7937.2	100.0	Módulo de Fineza	6.60

Fuente: elaboración propia.

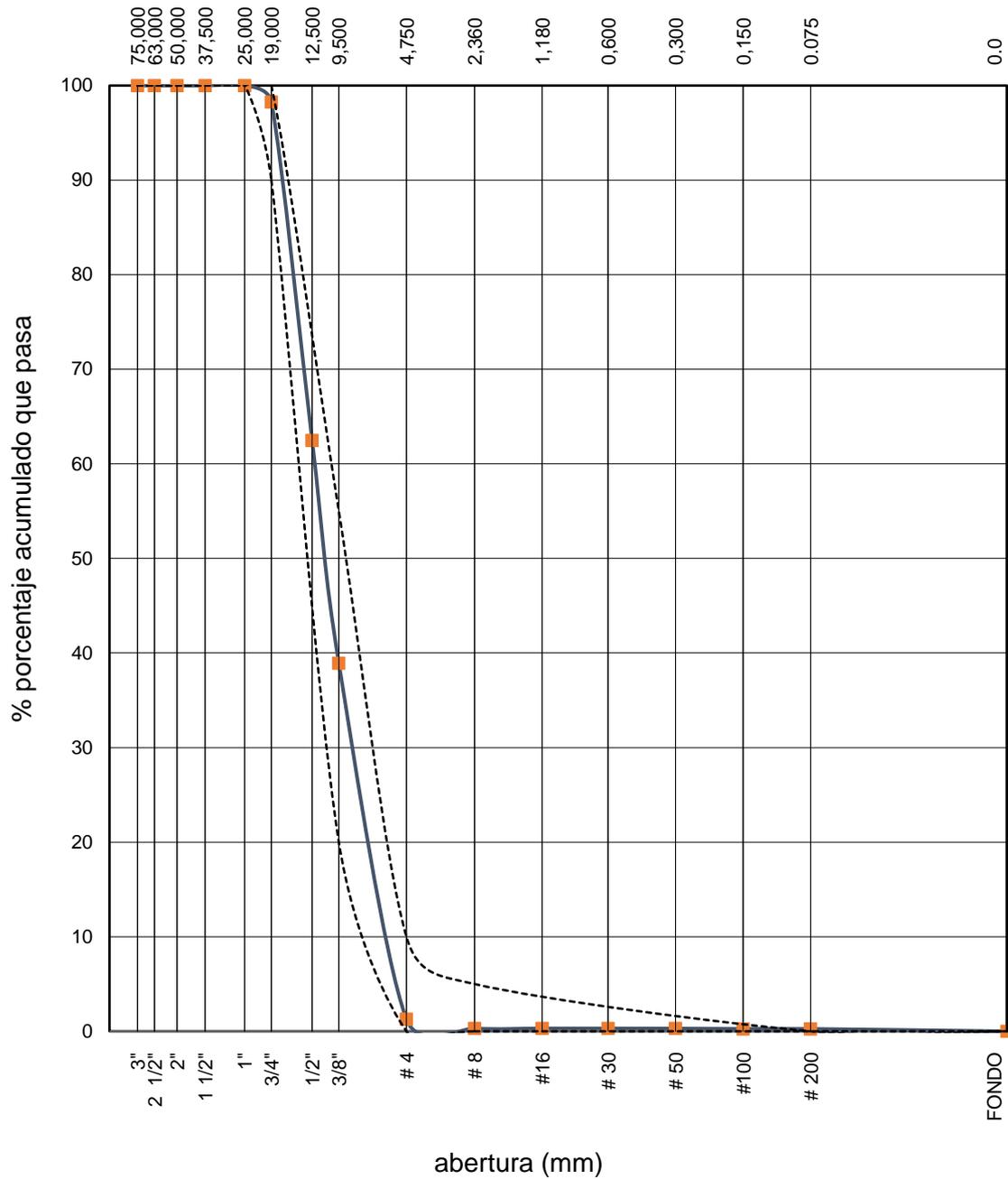


Figura 15. Curva granulométrica de la M2 del AG huso 67 cantera Yerbabuena.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 18, así como la figura 15 se puede apreciar que el agregado grueso huso 67 de la cantera Yerbabuena M2 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP. 400.37.

Tabla 19. *Análisis granulométrico de la M3 del AG huso 67 cantera Yerbabuena*

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3"	75 mm	-	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63 mm	-	0.0	0.0	100.0
2"	50.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
1"	25.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.0 mm	56.3	1.0	1.0	99.0
1/2"	12.5 mm	1940.4	33.1	34.0	66.0
3/8"	9.5 mm	1641.2	28.0	62.0	38.0
No 4	4.75 mm	2150.1	36.6	98.6	1.4
No 8	2.36 mm	56.9	1.0	99.6	0.4
No 16	1.18 mm	15.0	0.3	99.9	0.1
No 30	600 μ m	0.9	0.0	99.9	0.1
No 50	300 μ m	0.8	0.0	99.9	0.1
No 100	150 μ m	1.1	0.0	99.9	0.1
No 200	75 μ m	0.0	0.0	99.9	0.1
Fondo		5.3	0.1	100.0	0.0
Total		5868.0	100.0	Módulo de Fineza	6.61

Fuente: elaboración propia.

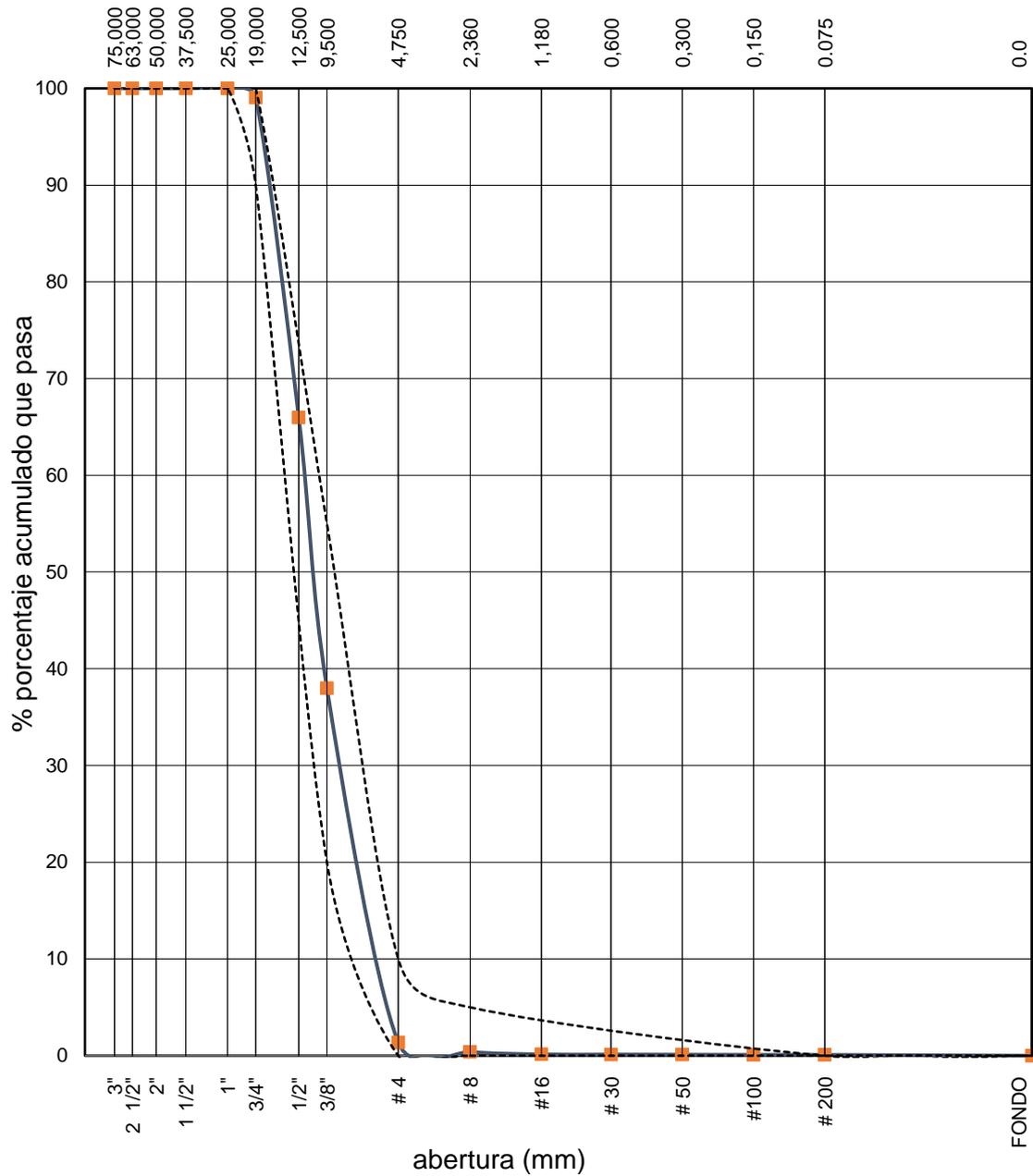


Figura 16. Curva granulométrica de la M3 del AG huso 67 cantera Yerbabuena.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 19, así como la figura 16 se puede apreciar que el agregado grueso huso 67 de la cantera Yerbabuena M3 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP. 400.37.

Granulometría del agregado grueso huso 5 cantera Yerbabuena

Tabla 20. Análisis granulométrico de la M1 del AG huso 5 cantera Yerbabuena

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3"	75 mm	-	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63 mm	-	0.0	0.0	100.0
2"	50.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
1"	25.0 mm	611.4	4.9	4.9	95.1
3/4"	19.0 mm	8116.4	64.9	69.8	30.2
1/2"	12.5 mm	3696.2	29.5	99.3	0.7
3/8"	9.5 mm	75.4	0.6	99.9	0.1
No 4	4.75 mm	4.0	0.0	99.9	0.1
No 8	2.36 mm	1.2	0.0	100.0	0.0
No 16	1.18 mm	0.7	0.0	100.0	0.0
No 30	600 μ m	0.5	0.0	100.0	0.0
No 50	300 μ m	0.5	0.0	100.0	0.0
No 100	150 μ m	0.6	0.0	100.0	0.0
No 200	75 μ m	0.0	0.0	100.0	0.0
Fondo		3.8	0.0	100.0	0.0
Total		12510.7	100.0	Módulo de Fineza	7.69

Fuente: elaboración propia.

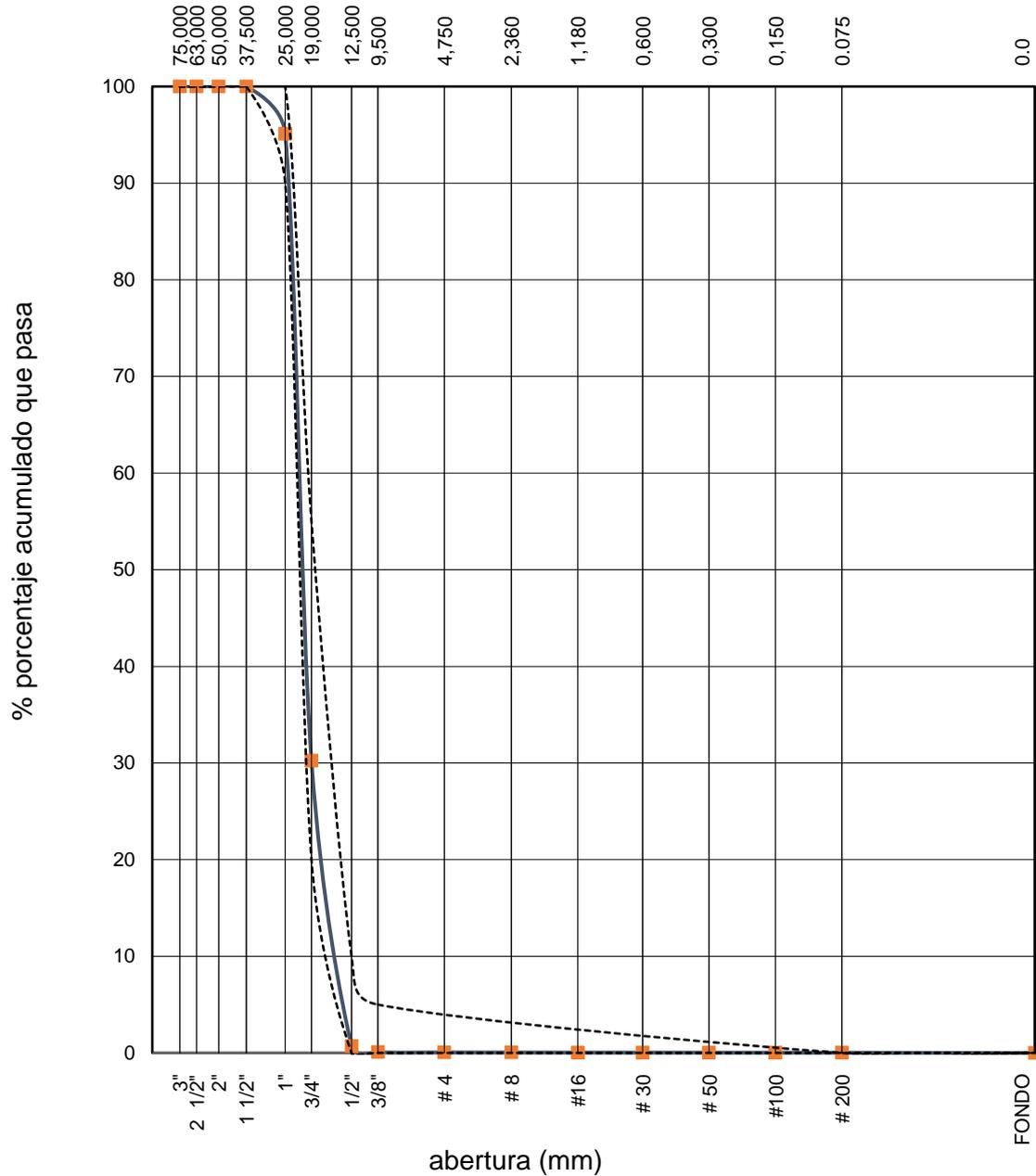


Figura 17. Curva granulométrica de la M1 del AG huso 5 cantera Yerbabuena.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 20, así como la figura 17 se puede apreciar que el agregado grueso huso 5 de la cantera Yerbabuena M1 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP. 400.37.

Tabla 21. Análisis granulométrico de la M2 del AG huso 5 cantera Yerbabuena

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3"	75 mm	-	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63 mm	-	0.0	0.0	100.0
2"	50.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
1"	25.0 mm	402.9	3.1	3.1	96.9
3/4"	19.0 mm	7434.5	57.6	60.7	39.3
1/2"	12.5 mm	4723.0	36.6	97.3	2.7
3/8"	9.5 mm	288.5	2.2	99.5	0.5
No 4	4.75 mm	53.1	0.4	99.9	0.1
No 8	2.36 mm	1.3	0.0	99.9	0.1
No 16	1.18 mm	0.4	0.0	99.9	0.1
No 30	600 μ m	0.5	0.0	99.9	0.1
No 50	300 μ m	0.4	0.0	99.9	0.1
No 100	150 μ m	0.7	0.0	100.0	0.0
No 200	75 μ m	0.0	0.0	100.0	0.0
Fondo		6.1	0.0	100.0	0.0
Total		12911.4	100.0	Módulo de Fineza	7.60

Fuente: elaboración propia.

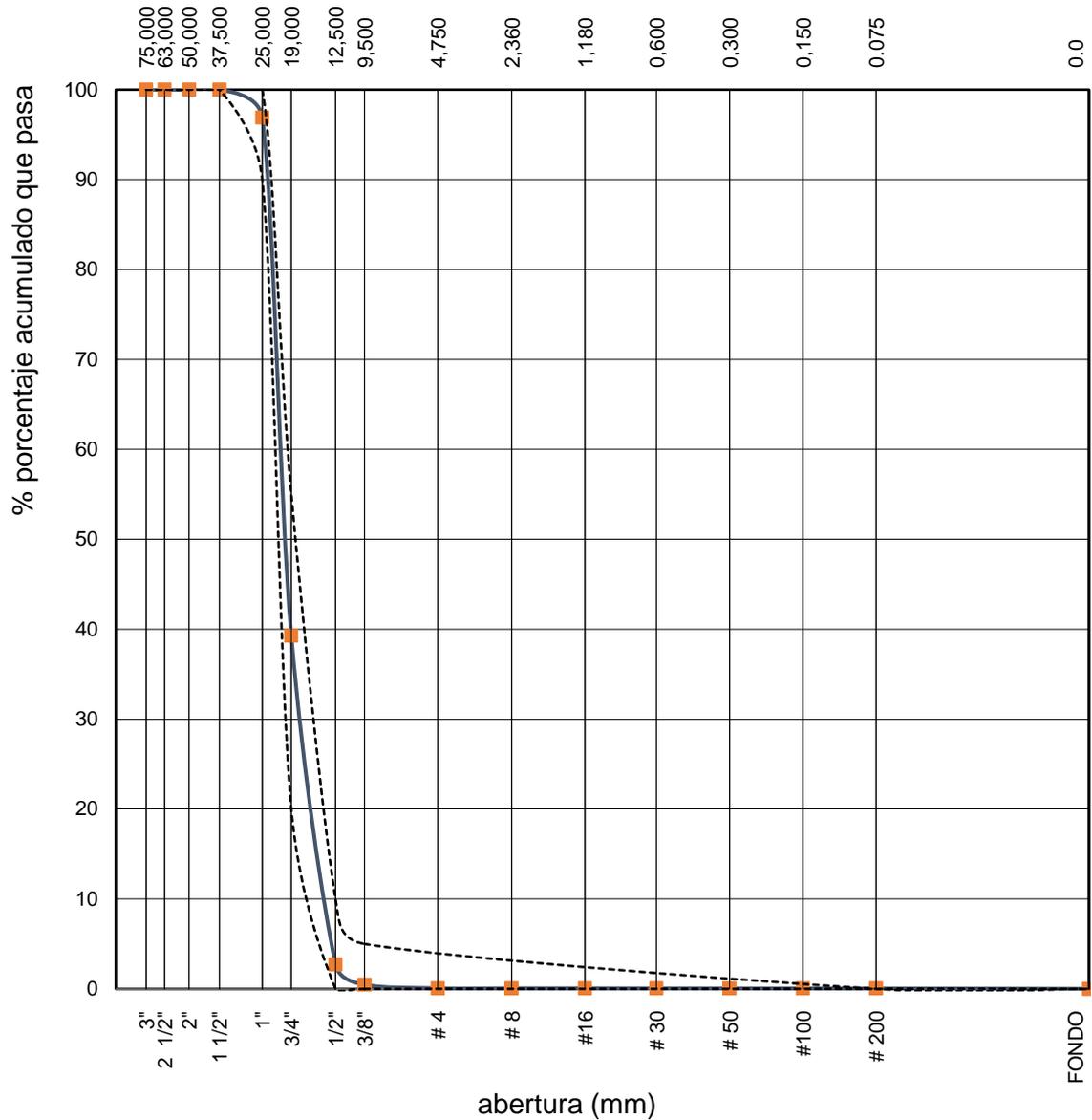


Figura 18. Curva granulométrica de la M2 del AG huso 5 cantera Yerbabuena.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 21, así como la figura 18 se puede apreciar que el agregado grueso huso 5 de la cantera Yerbabuena M2 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP. 400.37.

Tabla 22. Análisis granulométrico de la M3 del AG huso 5 cantera Yerbabuena

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3"	75 mm	-	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63 mm	-	0.0	0.0	100.0
2"	50.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
1"	25.0 mm	292.7	2.1	2.1	97.9
3/4"	19.0 mm	7343.3	52.3	54.4	45.6
1/2"	12.5 mm	5961.4	42.5	96.9	3.1
3/8"	9.5 mm	221.1	1.6	98.5	1.5
No 4	4.75 mm	151.5	1.1	99.6	0.4
No 8	2.36 mm	24.9	0.2	99.7	0.3
No 16	1.18 mm	8.7	0.1	99.8	0.2
No 30	600 µm	3.4	0.0	99.8	0.2
No 50	300 µm	3.3	0.0	99.8	0.2
No 100	150 µm	4.2	0.0	99.9	0.1
No 200	75 µm	0.0	0.0	99.9	0.1
Fondo		18.2	0.1	100.0	0.0
Total		14032.7	100.0	Módulo de Fineza	7.51

Fuente: elaboración propia.

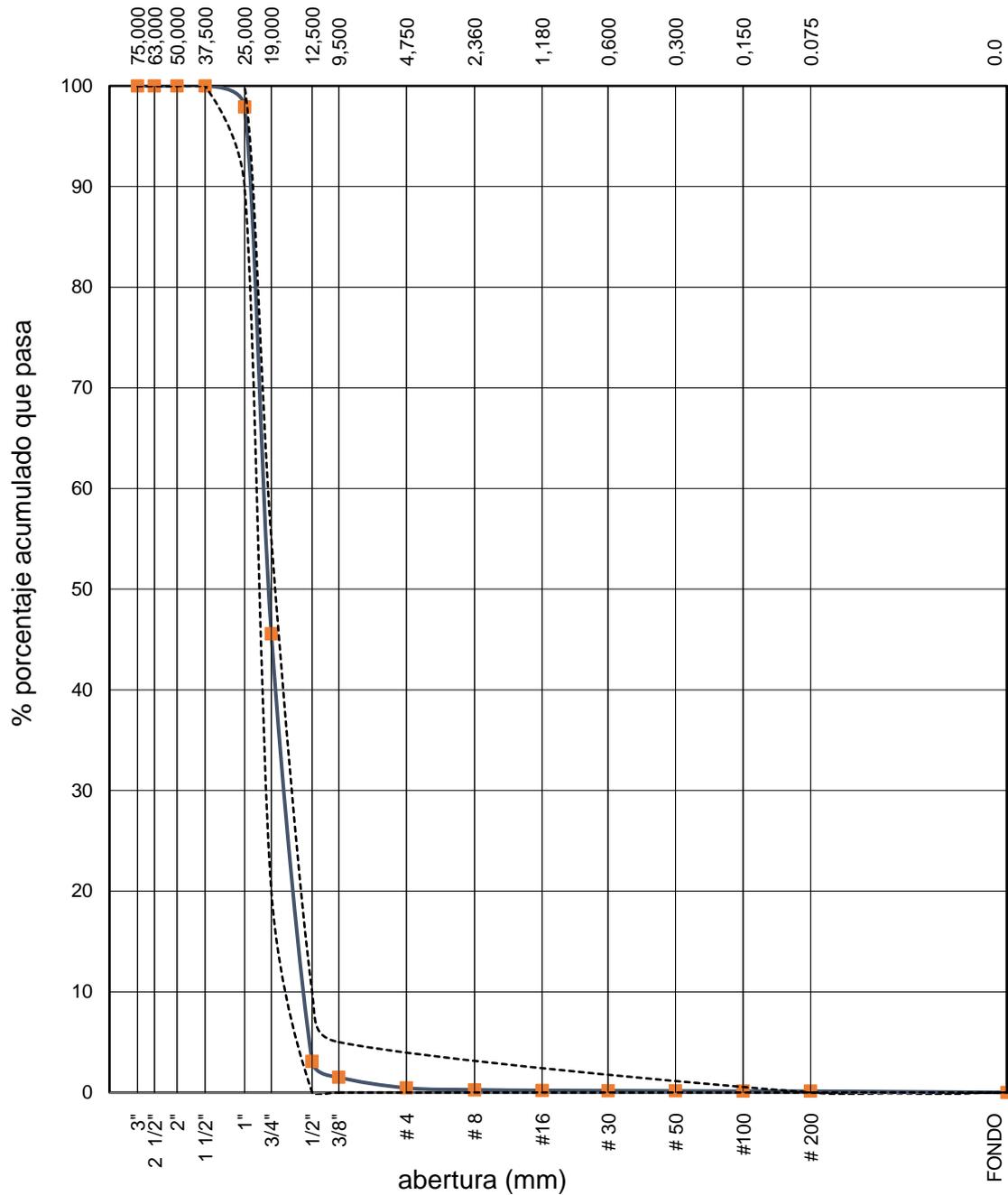


Figura 19. Curva granulométrica de la M3 del AG huso 5 cantera Yerbabuena.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 22, así como la figura 19 se puede apreciar que el agregado grueso huso 5 de la cantera Yerbabuena M3 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP. 400.37.

Estudio de los agregados de la cantera Agrecom

Granulometría del agregado fino cantera Agrecom

Tabla 23. *Análisis granulométrico de la M1 del agregado fino cantera Agrecom*

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3/8"	9.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
No 4	4.75 mm	31.3	3.9	3.9	96.1
No 8	2.36 mm	112.4	13.9	17.8	82.2
No 16	1.18 mm	79.4	9.8	27.7	72.3
No 30	600 μ m	123.4	15.3	43.0	57.0
No 50	300 μ m	248.9	30.9	73.8	26.2
No 100	150 μ m	153.1	19.0	92.8	7.2
No 200	75 μ m	29.8	3.7	96.5	3.5
Fondo		28.1	3.5	100.0	0.0
Total		806.4	100.0	Módulo de Fineza	2.59

Fuente: elaboración propia.

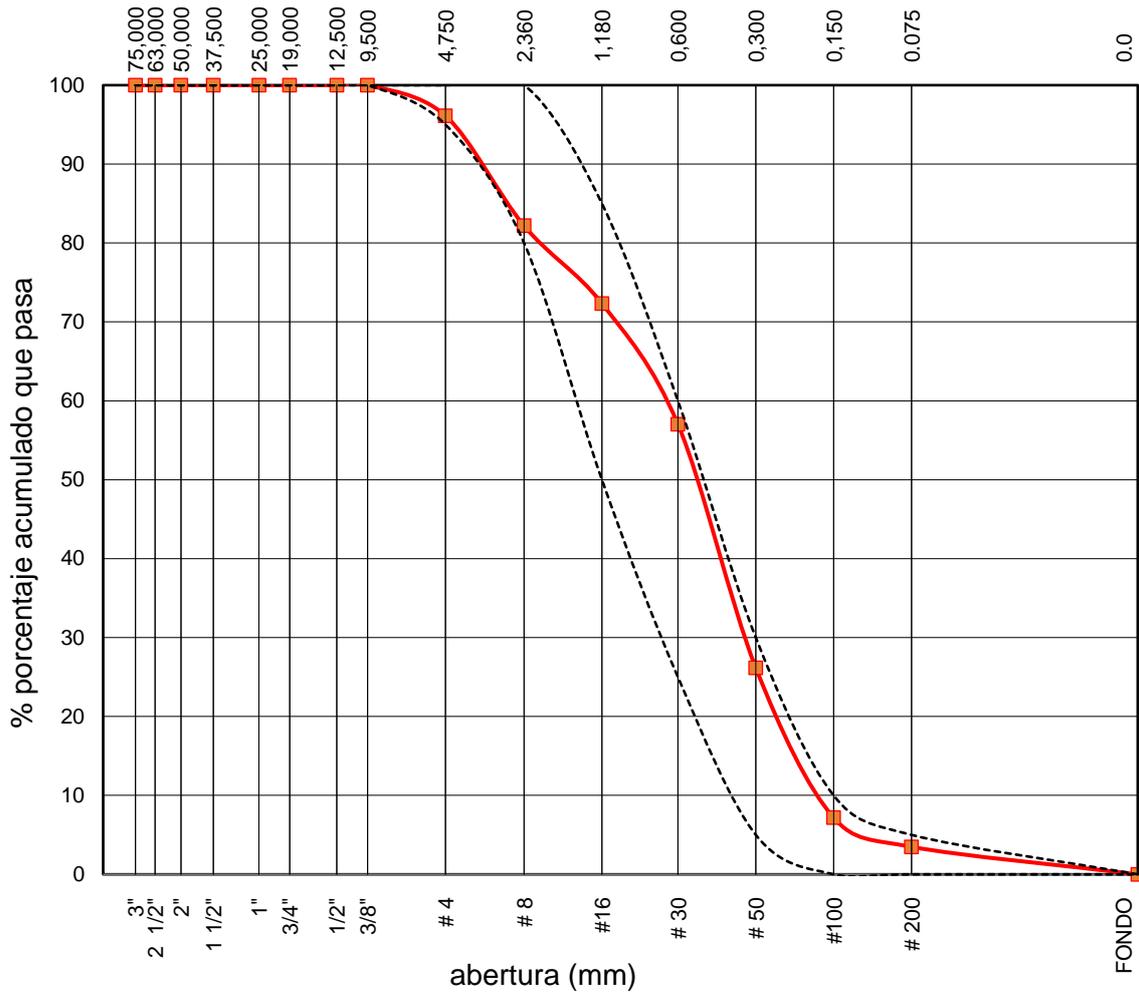


Figura 20. Curva granulométrica de la M1 del agregado fino cantera Agrecom.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 23, así como la figura 20 se puede apreciar que el agregado fino de la cantera Agrecom M1 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP 400.037.

Tabla 24: *Análisis granulométrico de la M2 del agregado fino cantera Agrecom*

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3/8"	9.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
No 4	4.75 mm	37.8	4.7	4.7	95.3
No 8	2.36 mm	106.4	13.1	17.8	82.2
No 16	1.18 mm	77.9	9.6	27.4	72.6
No 30	600 μ m	123.7	15.3	42.7	57.3
No 50	300 μ m	251.7	31.1	73.7	26.3
No 100	150 μ m	154.5	19.1	92.8	7.2
No 200	75 μ m	30.4	3.8	96.5	3.5
Fondo		28.0	3.5	100.0	0.0
Total		810.4	100.0	Módulo de Fineza	2.59

Fuente: elaboración propia.

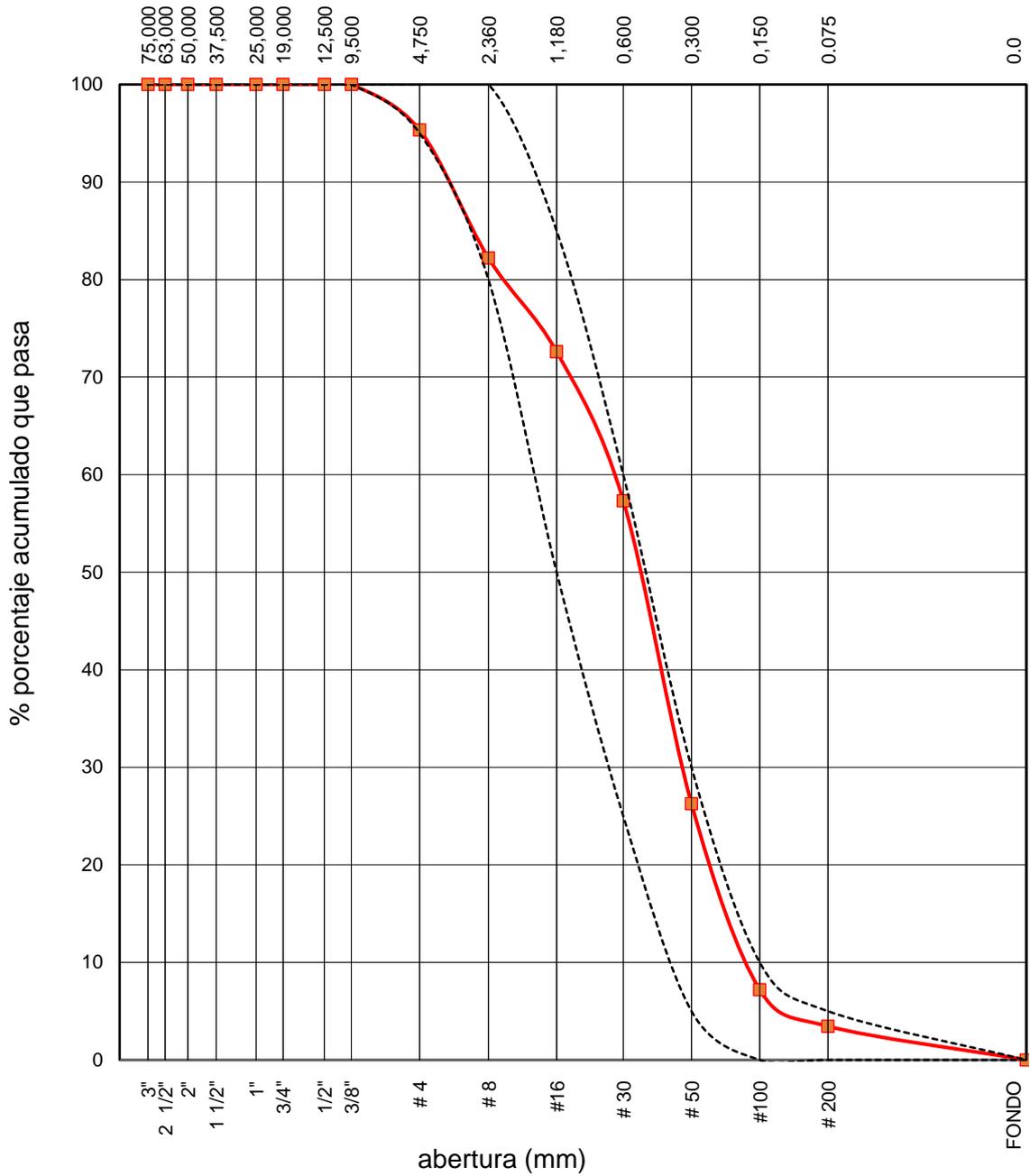


Figura 21. Curva granulométrica de la M2 del agregado fino cantera Agrecom.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 24, así como la figura 21 se puede apreciar que el agregado fino de la cantera Agrecom M2 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP 400.037.

Tabla 25. Análisis granulométrico de la M3 del agregado fino cantera Agrecom

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3/8"	9.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
No 4	4.75 mm	38.2	4.6	4.6	95.4
No 8	2.36 mm	108.9	13.2	17.8	82.2
No 16	1.18 mm	80.0	9.7	27.4	72.6
No 30	600 μ m	129.1	15.6	43.0	57.0
No 50	300 μ m	258.9	31.3	74.3	25.7
No 100	150 μ m	154.6	18.7	93.0	7.0
No 200	75 μ m	29.7	3.6	96.6	3.4
Fondo		28.4	3.4	100.0	0.0
Total		827.8	100.0	Módulo de Fineza	2.60

Fuente: elaboración propia.

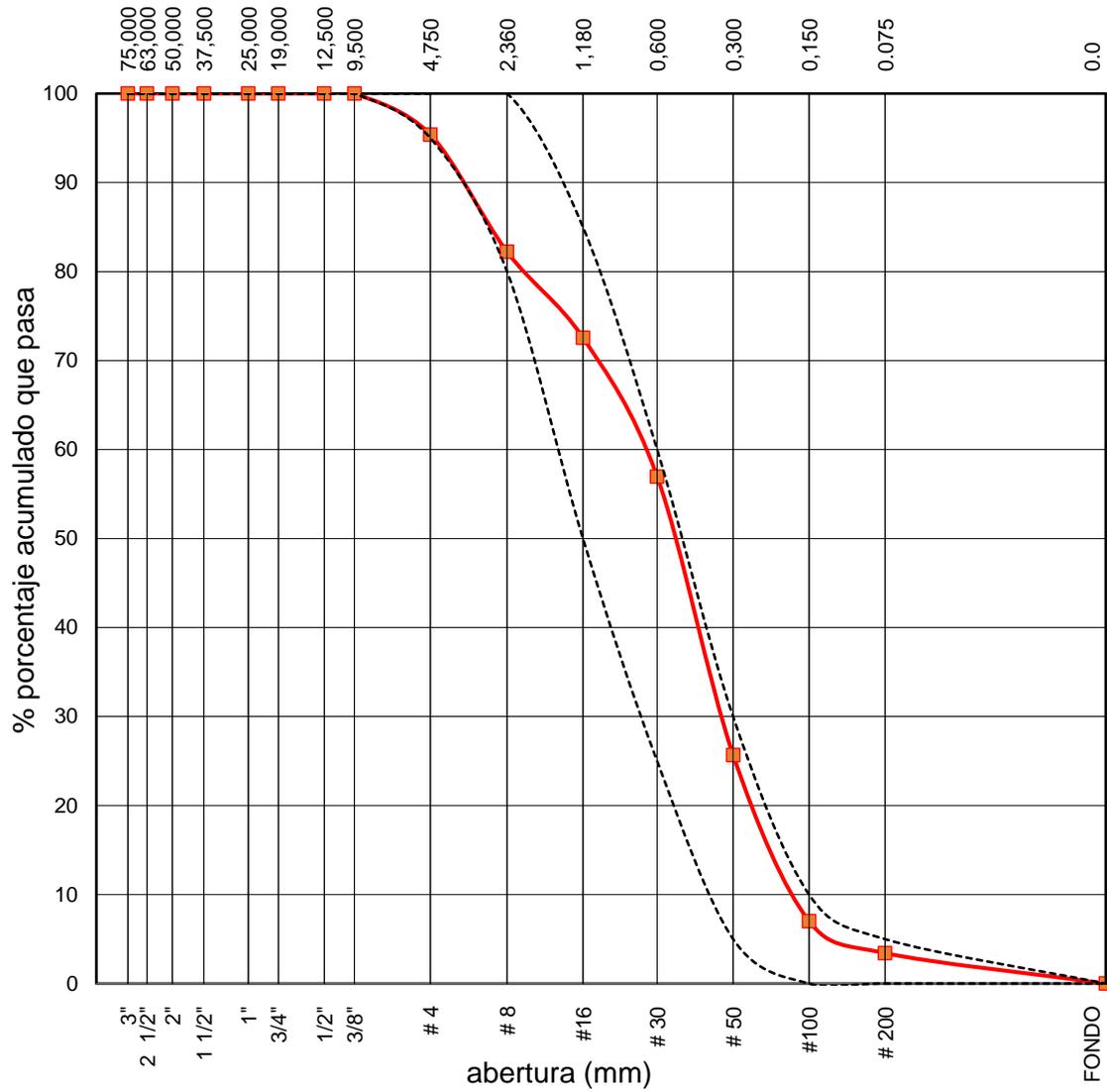


Figura 22. Curva granulométrica de la M3 del agregado fino cantera Agrecom.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 25, así como la figura 22 se puede apreciar que el agregado fino de la cantera Agrecom M3 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP 400.037.

Granulometría del agregado grueso huso 67 cantera Agrecom

Tabla 26. Análisis granulométrico de la M1 del AG huso 67 cantera Agrecom

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3"	75 mm	-	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63 mm	-	0.0	0.0	100.0
2"	50.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
1"	25.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.0 mm	125.0	1.9	1.9	98.1
1/2"	12.5 mm	3387.4	50.8	52.7	47.3
3/8"	9.5 mm	1638.3	24.6	77.2	22.8
No 4	4.75 mm	1467.1	22.0	99.2	0.8
No 8	2.36 mm	37.2	0.6	99.8	0.2
No 16	1.18 mm	0.8	0.0	99.8	0.2
No 30	600 µm	0.5	0.0	99.8	0.2
No 50	300 µm	0.5	0.0	99.8	0.2
No 100	150 µm	0.9	0.0	99.8	0.2
No 200	75 µm	0.0	0.0	99.8	0.2
Fondo		11.4	0.2	100.0	0.0
Total		6669.1	100.0	Módulo de Fineza	6.77

Fuente: elaboración propia.

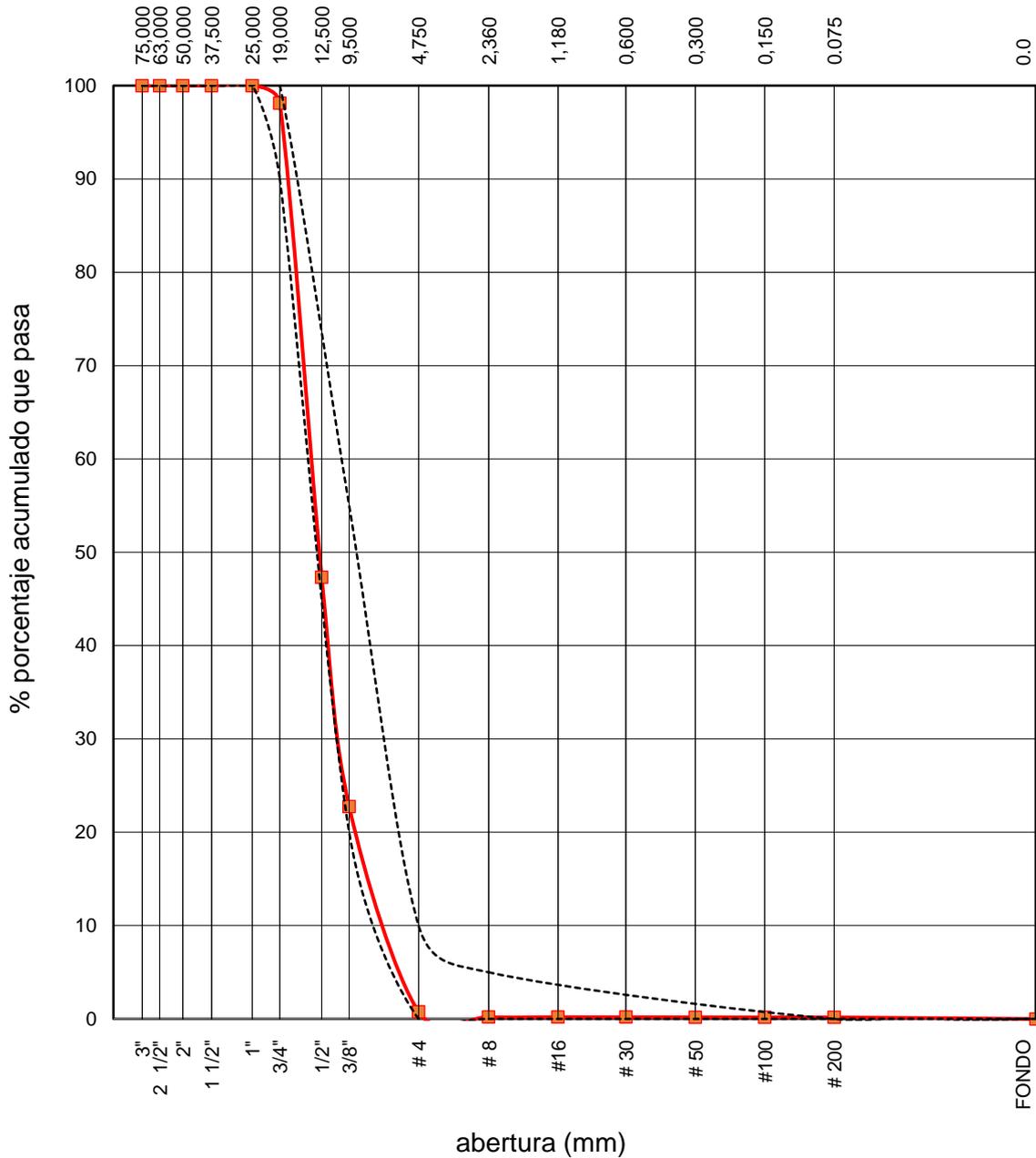


Figura 23. Curva granulométrica de la M1 del AG huso 67 cantera Agrecom.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 26, así como la figura 23 se puede apreciar que el agregado grueso huso 67 de la cantera Agrecom M1 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP. 400.37.

Tabla 27. Análisis granulométrico de la M2 del AG huso 67 cantera Agrecom

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3"	75 mm	-	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63 mm	-	0.0	0.0	100.0
2"	50.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
1"	25.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.0 mm	256.3	4.2	4.2	95.8
1/2"	12.5 mm	2950.2	48.5	52.7	47.3
3/8"	9.5 mm	1550.1	25.5	78.2	21.8
No 4	4.75 mm	1229.7	20.2	98.4	1.6
No 8	2.36 mm	64.2	1.1	99.4	0.6
No 16	1.18 mm	11.5	0.2	99.6	0.4
No 30	600 µm	6.4	0.1	99.7	0.3
No 50	300 µm	5.3	0.1	99.8	0.2
No 100	150 µm	4.1	0.1	99.9	0.1
No 200	75 µm	0.0	0.0	99.9	0.1
Fondo		7.6	0.1	100.0	0.0
Total		6085.4	100.0	Módulo de Fineza	6.79

Fuente: elaboración propia.

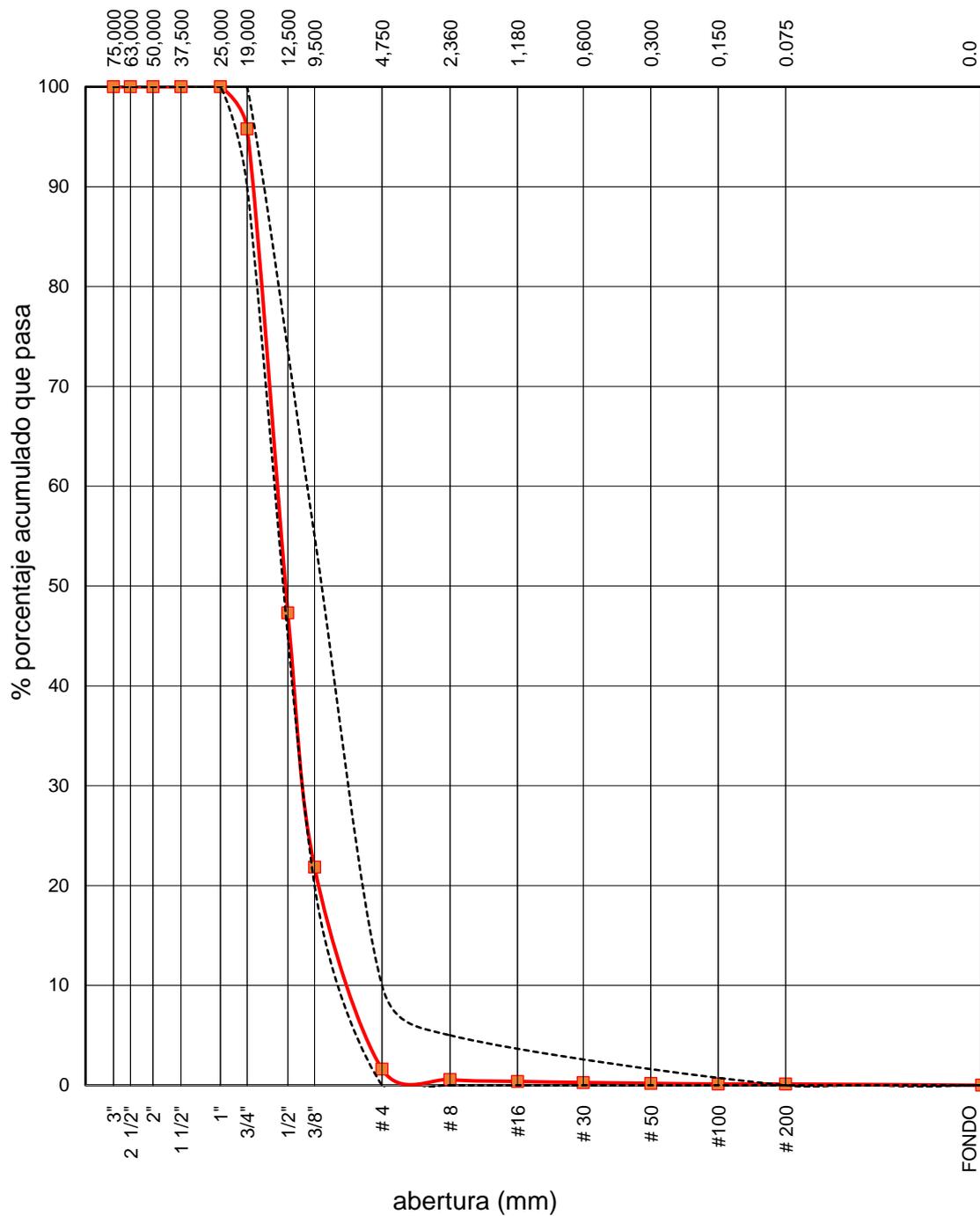


Figura 24. Curva granulométrica de la M2 del AG huso 67 cantera Agrecom.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 27, así como la figura 24 se puede apreciar que el agregado grueso huso 67 de la cantera Agrecom M2 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP. 400.37.

Tabla 28. Análisis granulométrico de la M3 del AG huso 67 cantera Agrecom

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3"	75 mm	-	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63 mm	-	0.0	0.0	100.0
2"	50.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
1"	25.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.0 mm	245.9	3.7	3.7	96.3
1/2"	12.5 mm	3250.0	48.5	52.2	47.8
3/8"	9.5 mm	1607.1	24.0	76.2	23.8
No 4	4.75 mm	1505.5	22.5	98.7	1.3
No 8	2.36 mm	78.0	1.2	99.8	0.2
No 16	1.18 mm	5.1	0.1	99.9	0.1
No 30	600 µm	1.4	0.0	99.9	0.1
No 50	300 µm	1.1	0.0	99.9	0.1
No 100	150 µm	1.1	0.0	100.0	0.0
No 200	75 µm	0.0	0.0	100.0	0.0
Fondo		3.0	0.0	100.0	0.0
Total		6698.2	100.0	Módulo de Fineza	6.78

Fuente: elaboración propia.

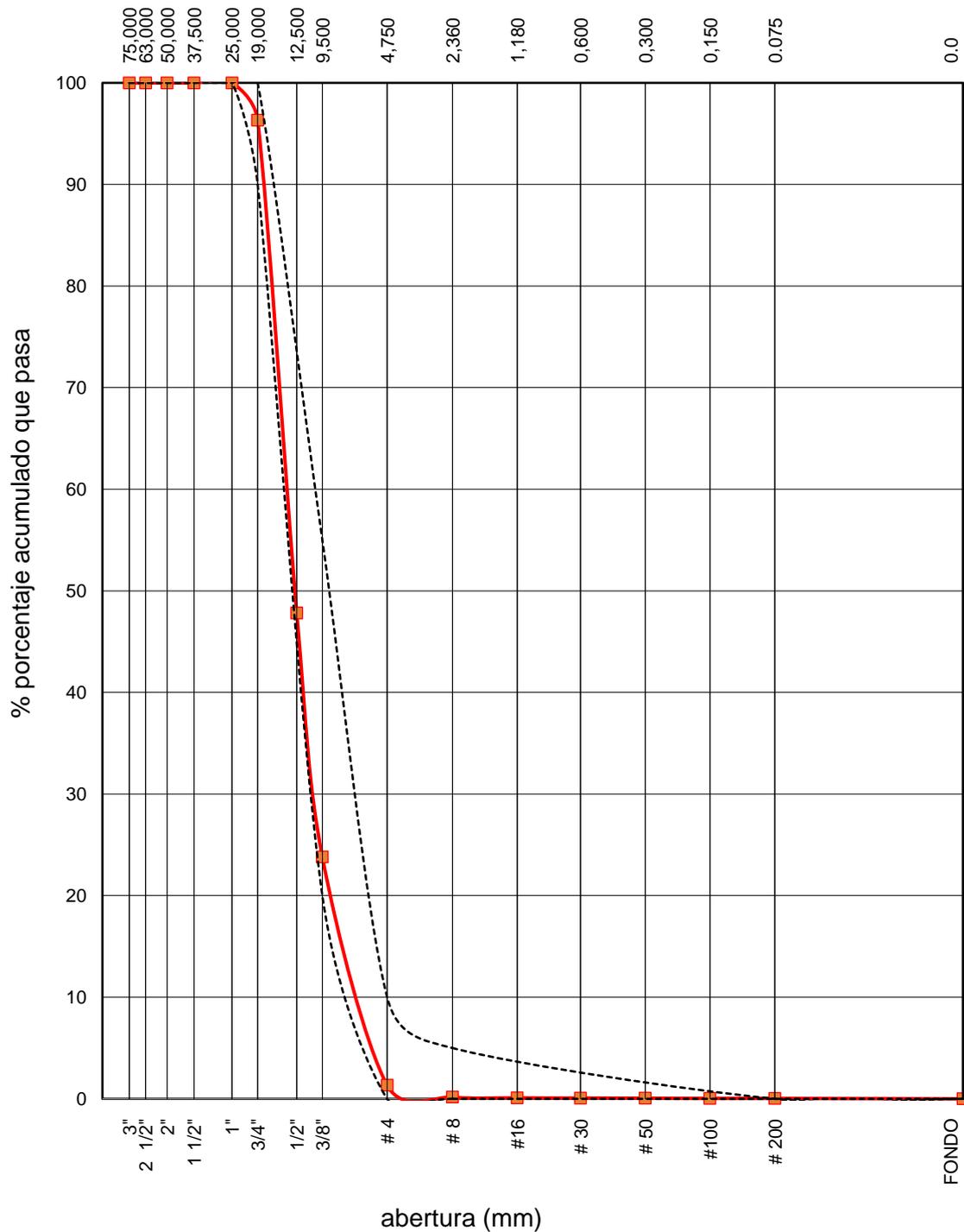


Figura 25. Curva granulométrica de la M3 del AG huso 67 cantera Agrecom.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 28, así como la figura 25 se puede apreciar que el agregado grueso huso 67 de la cantera Agrecom M3 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP. 400.37.

Granulometría del agregado grueso huso 5 cantera Agrecom

Tabla 29. Análisis granulométrico de la M1 del AG huso 5 cantera Agrecom

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3"	75 mm	-	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63 mm	-	0.0	0.0	100.0
2"	50.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
1"	25.0 mm	187.5	1.6	1.6	98.4
3/4"	19.0 mm	7808.5	67.1	68.7	31.3
1/2"	12.5 mm	3596.5	30.9	99.6	0.4
3/8"	9.5 mm	36.3	0.3	99.9	0.1
No 4	4.75 mm	1.2	0.0	100.0	0.0
No 8	2.36 mm	0.5	0.0	100.0	0.0
No 16	1.18 mm	0.6	0.0	100.0	0.0
No 30	600 μ m	0.3	0.0	100.0	0.0
No 50	300 μ m	0.4	0.0	100.0	0.0
No 100	150 μ m	0.6	0.0	100.0	0.0
No 200	75 μ m	0.0	0.0	100.0	0.0
Fondo		3.1	0.0	100.0	0.0
Total		11635.5	100.0	Módulo de Fineza	7.68

Fuente: elaboración propia.

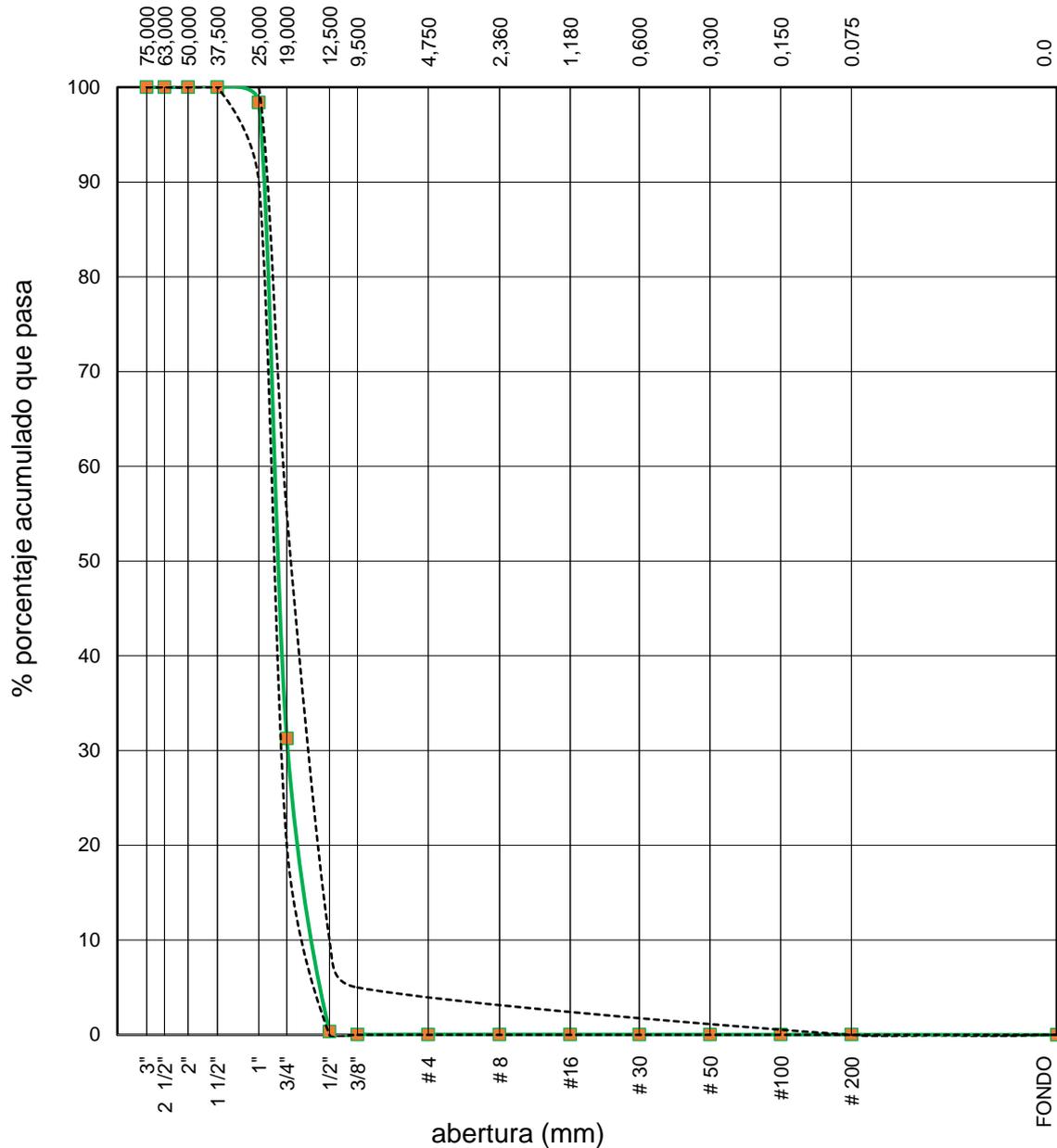


Figura 26. Curva granulométrica de la M1 del AG huso 5 cantera Agrecom.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 29, así como la figura 26 se puede apreciar que el agregado grueso huso 5 de la cantera Agrecom M1 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP. 400.37.

Tabla 30. Análisis granulométrico de la M2 del AG huso 5 cantera Agrecom

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3"	75 mm	-	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63 mm	-	0.0	0.0	100.0
2"	50.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
1"	25.0 mm	438.5	3.8	3.8	96.2
3/4"	19.0 mm	7234.8	62.5	66.3	33.7
1/2"	12.5 mm	3841.5	33.2	99.4	0.6
3/8"	9.5 mm	54.0	0.5	99.9	0.1
No 4	4.75 mm	4.7	0.0	99.9	0.1
No 8	2.36 mm	0.4	0.0	99.9	0.1
No 16	1.18 mm	0.2	0.0	99.9	0.1
No 30	600 μ m	0.2	0.0	99.9	0.1
No 50	300 μ m	0.3	0.0	99.9	0.1
No 100	150 μ m	0.5	0.0	100.0	0.0
No 200	75 μ m	0.0	0.0	100.0	0.0
Fondo		5.6	0.0	100.0	0.0
Total		11580.7	100.0	Módulo de Fineza	7.66

Fuente: elaboración propia.

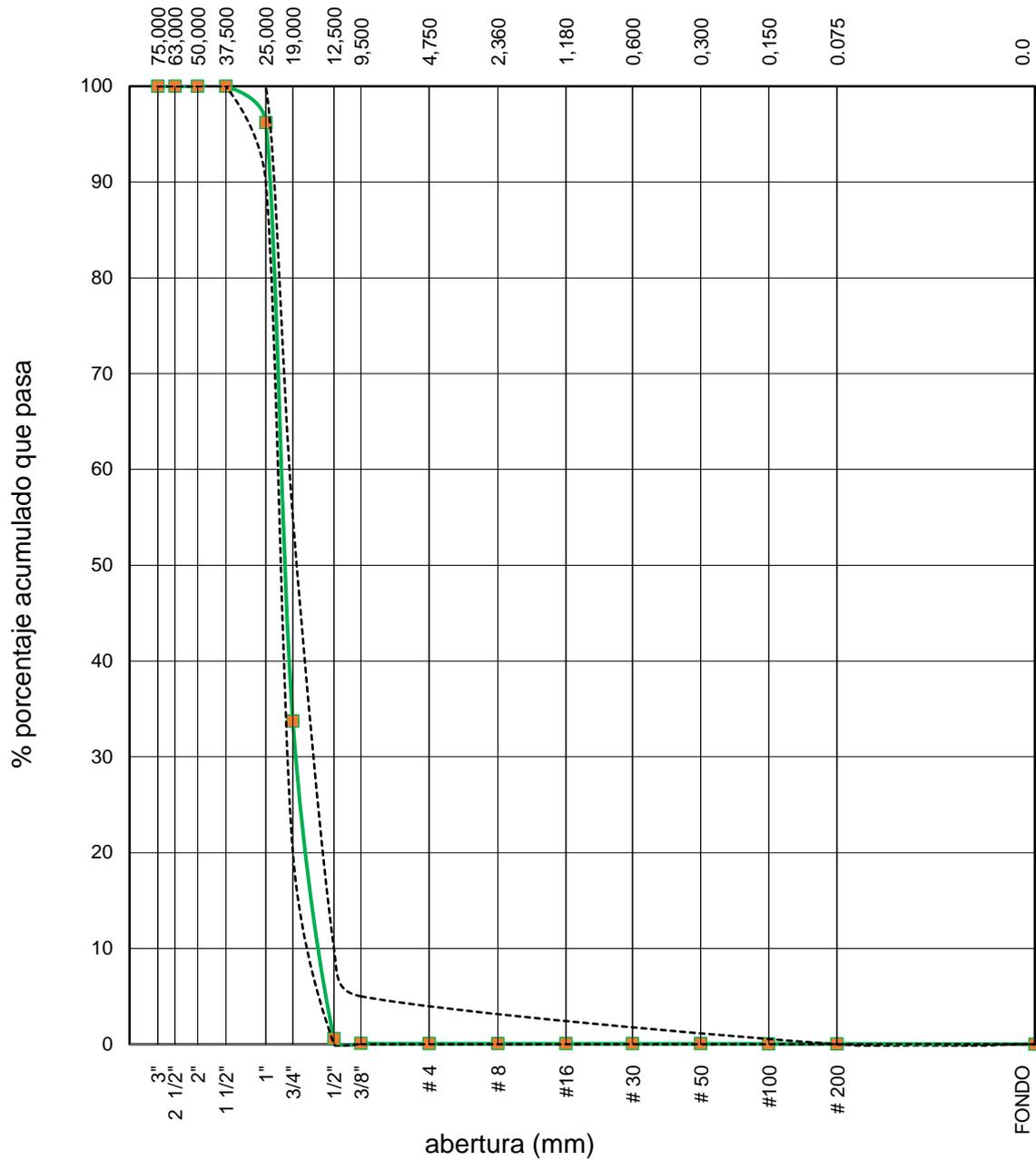


Figura 27. Curva granulométrica de la M2 del AG huso 5 cantera Agrecom.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 30, así como la figura 27 se puede apreciar que el agregado grueso huso 5 de la cantera Agrecom M2 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP. 400.37.

Tabla 31. Análisis granulométrico de la M3 del AG huso 5 cantera Agrecom

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3"	75 mm	-	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63 mm	-	0.0	0.0	100.0
2"	50.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
1"	25.0 mm	32.6	0.3	0.3	99.7
3/4"	19.0 mm	7159.5	64.0	64.3	35.7
1/2"	12.5 mm	3874.1	34.6	98.9	1.1
3/8"	9.5 mm	92.8	0.8	99.7	0.3
No 4	4.75 mm	29.8	0.3	100.0	0.0
No 8	2.36 mm	0.6	0.0	100.0	0.0
No 16	1.18 mm	0.1	0.0	100.0	0.0
No 30	600 μ m	0.2	0.0	100.0	0.0
No 50	300 μ m	0.2	0.0	100.0	0.0
No 100	150 μ m	0.5	0.0	100.0	0.0
No 200	75 μ m	0.0	0.0	100.0	0.0
Fondo		3.0	0.0	100.0	0.0
Total		11193.4	100.0	Módulo de Fineza	7.64

Fuente: elaboración propia.

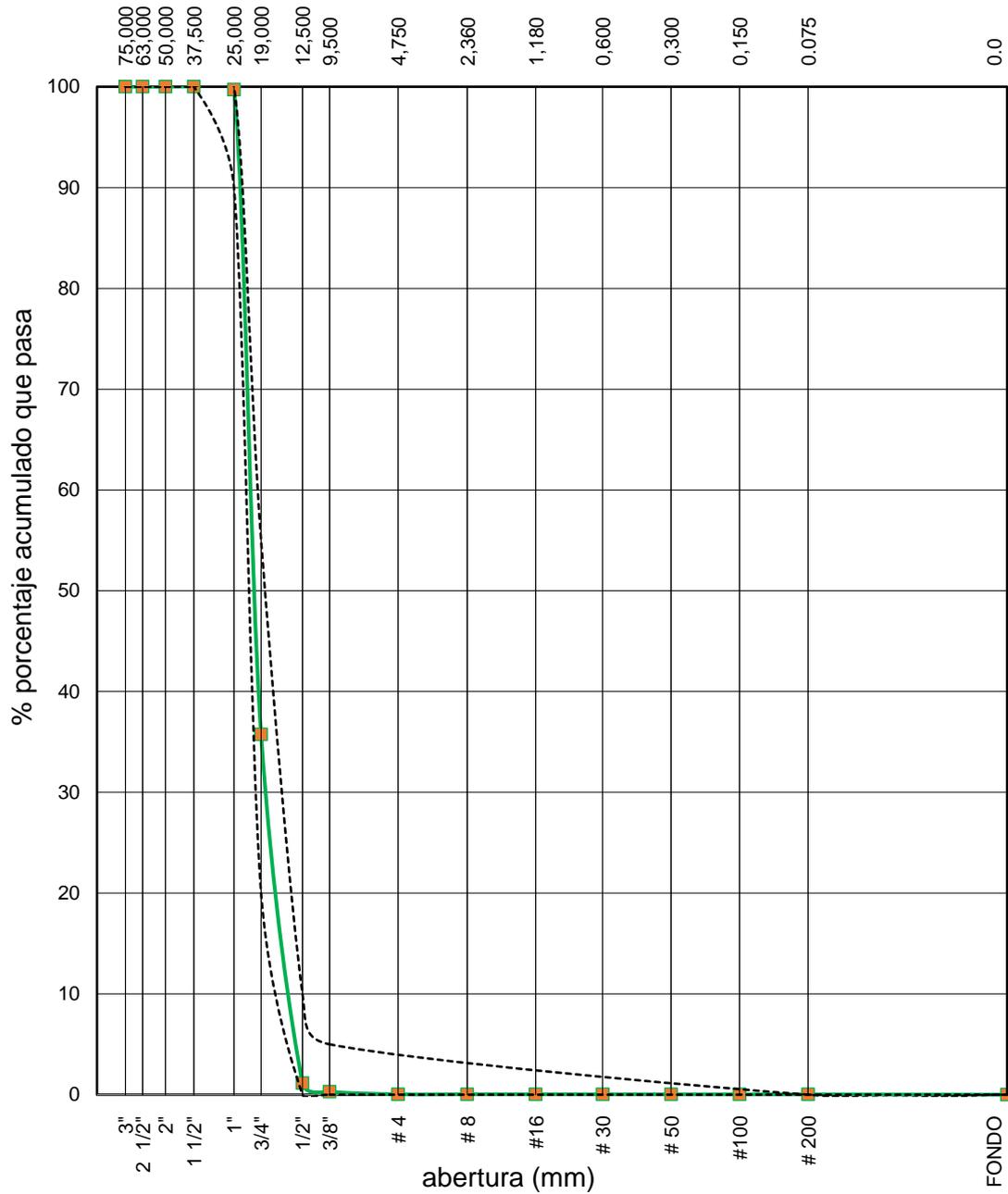


Figura 28. Curva granulométrica de la M3 del AG huso 5 cantera Agrecom.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 31, así como la figura 28 se puede apreciar que el agregado grueso huso 5 de la cantera Agrecom M3 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP. 400.37.

Estudio de los agregados de la cantera Jicamarca

granulometría del agregado fino cantera Jicamarca

Tabla 32. *Análisis granulométrico de la M1 del agregado fino cantera Jicamarca*

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3/8"	9.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
No 4	4.75 mm	14.1	1.8	1.8	98.2
No 8	2.36 mm	148.1	18.8	20.6	79.4
No 16	1.18 mm	158.1	20.1	40.8	59.2
No 30	600 μ m	166.6	21.2	62.0	38.0
No 50	300 μ m	129.3	16.5	78.4	21.6
No 100	150 μ m	98.8	12.6	91.0	9.0
No 200	75 μ m	32.7	4.2	95.2	4.8
Fondo		38.0	4.8	100.0	0.0
Total		785.7	100.0	Módulo de Fineza	2.95

Fuente: elaboración propia.

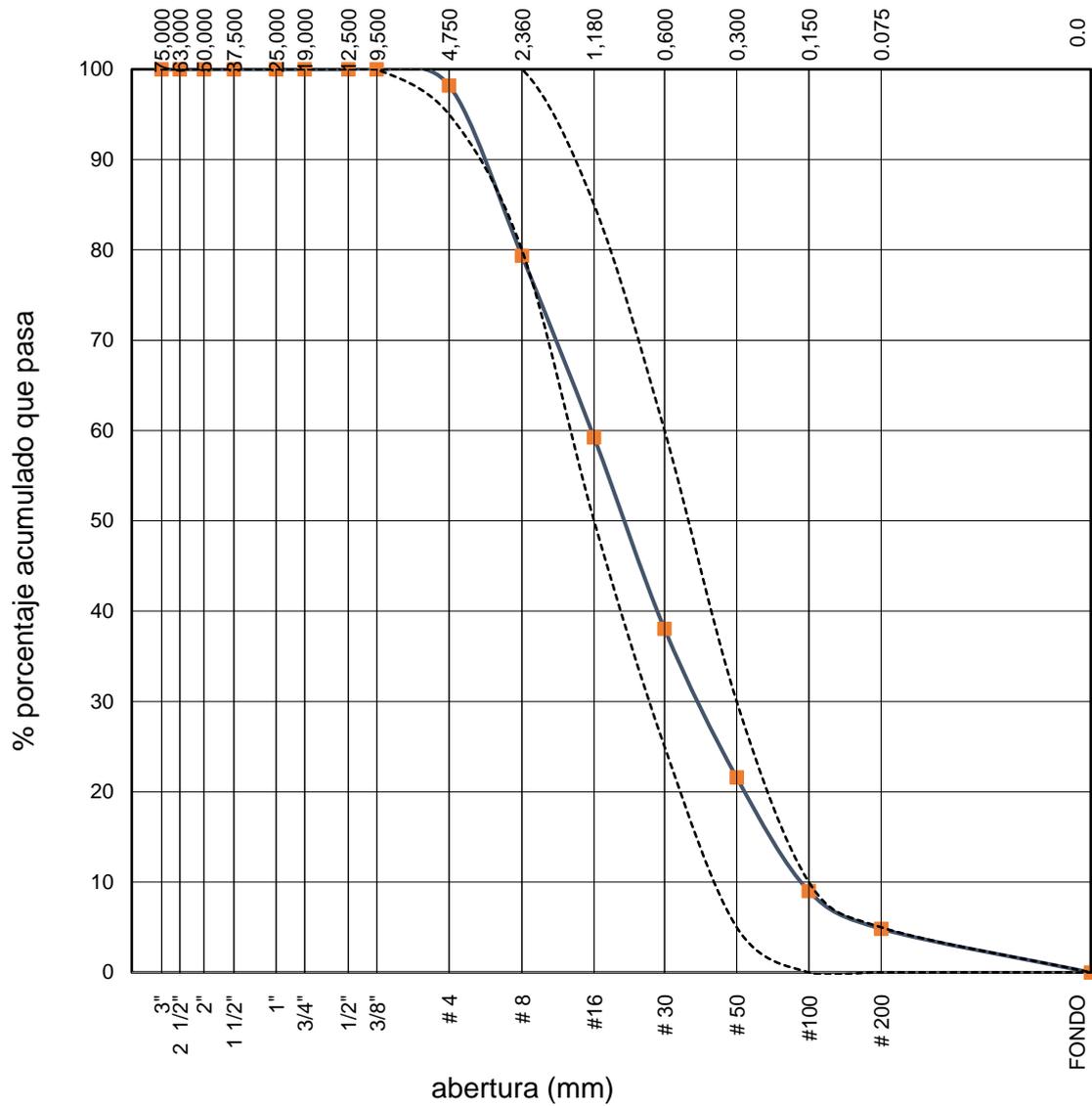


Figura 29. Curva granulométrica de la M1 del agregado fino cantera Jicamarca.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 32, así como la figura 29 se puede apreciar que el agregado fino de la cantera Jicamarca M1 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP 400.037.

Tabla 33. *Análisis granulométrico de la M2 del agregado fino cantera Jicamarca*

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3/8"	9.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
No 4	4.75 mm	19.0	2.8	2.8	97.2
No 8	2.36 mm	110.0	16.1	18.9	81.1
No 16	1.18 mm	149.2	21.8	40.7	59.3
No 30	600 μ m	145.0	21.2	62.0	38.0
No 50	300 μ m	113.3	16.6	78.6	21.4
No 100	150 μ m	85.4	12.5	91.1	8.9
No 200	75 μ m	29.1	4.3	95.3	4.7
Fondo		32.0	4.7	100.0	0.0
Total		683.0	100.0	Módulo de Fineza	2.94

Fuente: elaboración propia.

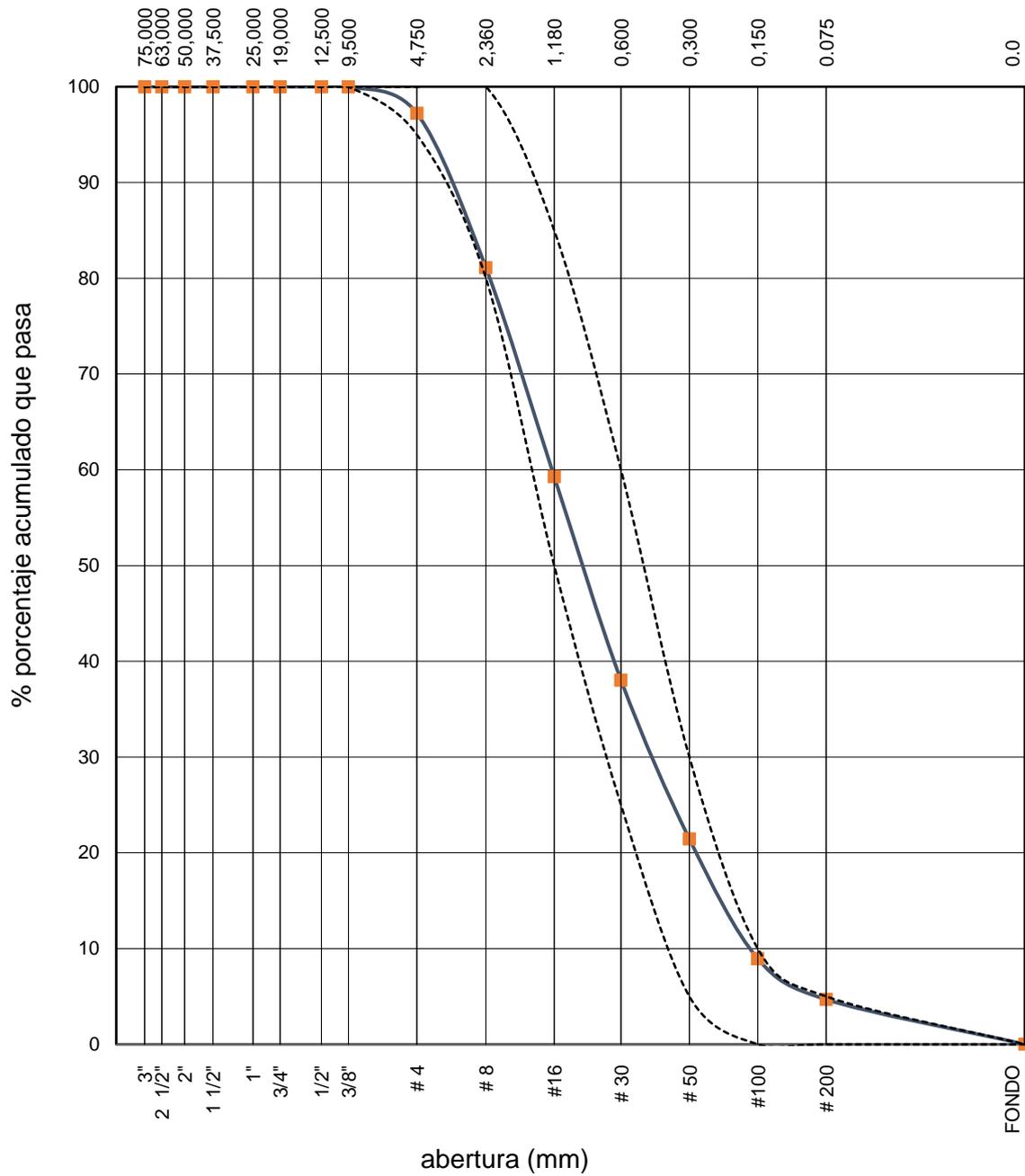


Figura 30. Curva granulométrica de la M2 del agregado fino cantera Jicamarca.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 33, así como la figura 30 se puede apreciar que el agregado fino de la cantera Jicamarca M2 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP 400.037.

Tabla 34. Análisis granulométrico de la M3 del agregado fino cantera Jicamarca

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3/8"	9.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
No 4	4.75 mm	17.1	2.4	2.4	97.6
No 8	2.36 mm	121.8	17.4	19.9	80.1
No 16	1.18 mm	144.6	20.7	40.6	59.4
No 30	600 μ m	152.9	21.9	62.5	37.5
No 50	300 μ m	114.6	16.4	78.9	21.1
No 100	150 μ m	83.5	12.0	90.9	9.1
No 200	75 μ m	29.8	4.3	95.1	4.9
Fondo		34.1	4.9	100.0	0.0
Total		698.4	100.0	Módulo de Fineza	2.95

Fuente: elaboración propia.

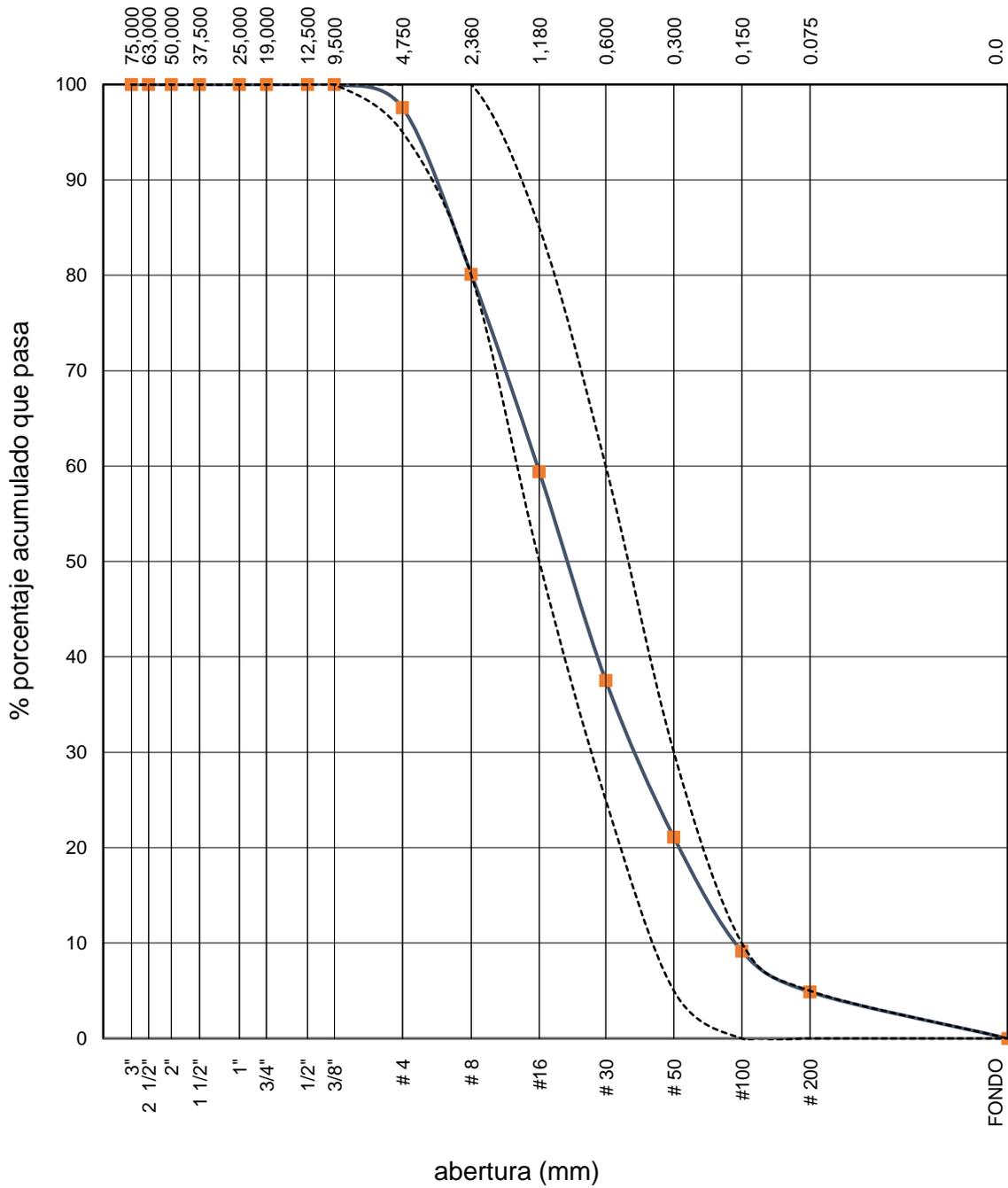


Figura 31. Curva granulométrica de la M3 del agregado fino cantera Jicamarca.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 34, así como la figura 31 se puede apreciar que el agregado fino de la cantera Jicamarca M3 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP 400.037.

Granulometría del agregado grueso huso 67 cantera Jicamarca

Tabla 35. Análisis granulométrico de la M1 del AG huso 67 cantera Jicamarca

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3"	75 mm	-	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63 mm	-	0.0	0.0	100.0
2"	50.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
1"	25.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.0 mm	188.4	2.7	2.7	97.3
1/2"	12.5 mm	2717.4	38.9	41.6	58.4
3/8"	9.5 mm	1641.7	23.5	65.2	34.8
No 4	4.75 mm	2321.7	33.3	98.4	1.6
No 8	2.36 mm	70.4	1.0	99.5	0.5
No 16	1.18 mm	7.6	0.1	99.6	0.4
No 30	600 μm	2.8	0.0	99.6	0.4
No 50	300 μm	3.3	0.0	99.6	0.4
No 100	150 μm	4.8	0.1	99.7	0.3
No 200	75 μm	0.0	0.0	99.7	0.3
Fondo		19.7	0.3	100.0	0.0
Total		6977.8	100.0	Módulo de Fineza	6.64

Fuente: elaboración propia.

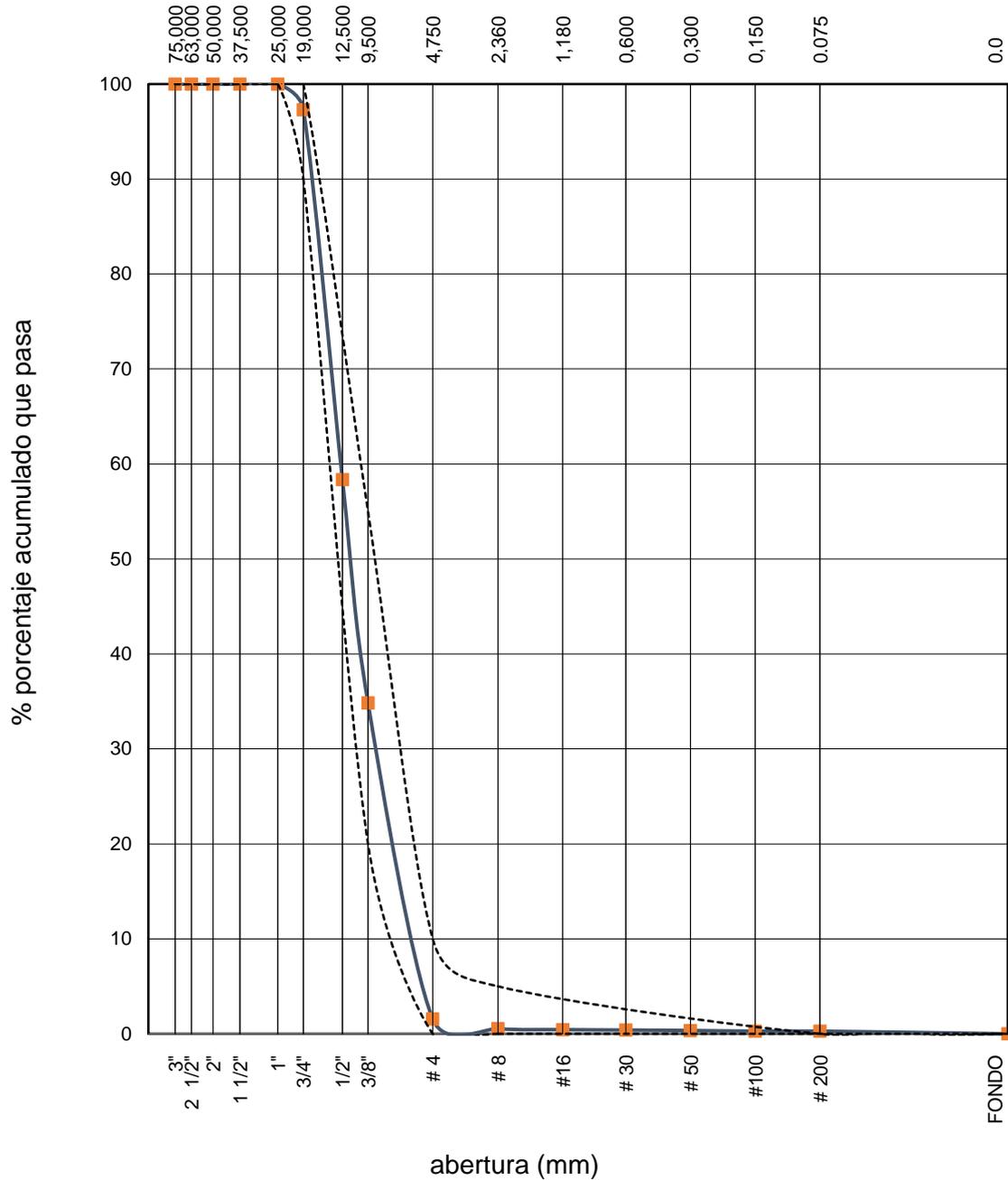


Figura 32. Curva granulométrica de la M1 del AG huso 67 cantera Jicamarca.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 35, así como la figura 32 se puede apreciar que el agregado grueso huso 67 de la cantera Jicamarca M1 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP. 400.37.

Tabla 36. Análisis granulométrico de la M2 del AG huso 67 cantera Jicamarca

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3"	75 mm	-	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63 mm	-	0.0	0.0	100.0
2"	50.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
1"	25.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.0 mm	133.7	2.0	2.0	98.0
1/2"	12.5 mm	3337.7	50.2	52.2	47.8
3/8"	9.5 mm	1754.3	26.4	78.6	21.4
No 4	4.75 mm	1396.6	21.0	99.6	0.4
No 8	2.36 mm	18.0	0.3	99.9	0.1
No 16	1.18 mm	0.3	0.0	99.9	0.1
No 30	600 µm	0.3	0.0	99.9	0.1
No 50	300 µm	0.3	0.0	99.9	0.1
No 100	150 µm	0.5	0.0	99.9	0.1
No 200	75 µm	0.0	0.0	99.9	0.1
Fondo		6.1	0.1	100.0	0.0
Total		6647.8	100.0	Módulo de Fineza	6.80

Fuente: elaboración propia.

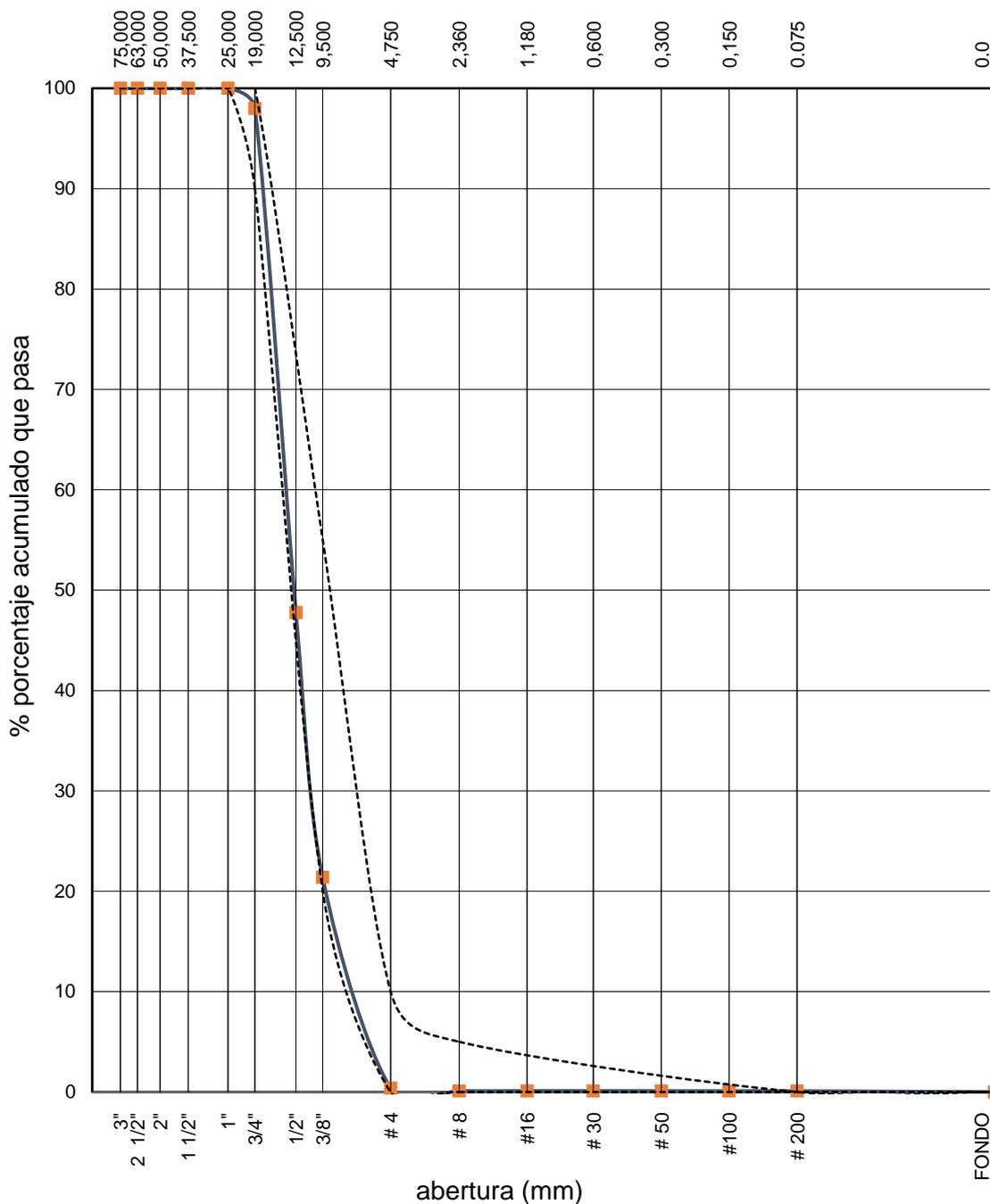


Figura 33. Curva granulométrica de la M2 del AG huso 67 cantera Jicamarca.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 36, así como la figura 33 se puede apreciar que el agregado grueso huso 67 de la cantera Jicamarca M2 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP. 400.37.

Tabla 37. Análisis granulométrico de la M3 del AG huso 67 cantera Jicamarca

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3"	75 mm	-	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63 mm	-	0.0	0.0	100.0
2"	50.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
1"	25.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.0 mm	99.1	1.3	1.3	98.7
1/2"	12.5 mm	2951.2	38.8	40.1	59.9
3/8"	9.5 mm	1864.9	24.5	64.6	35.4
No 4	4.75 mm	2528.4	33.2	97.9	2.1
No 8	2.36 mm	130.9	1.7	99.6	0.4
No 16	1.18 mm	5.1	0.1	99.7	0.3
No 30	600 μ m	1.3	0.0	99.7	0.3
No 50	300 μ m	1.3	0.0	99.7	0.3
No 100	150 μ m	1.8	0.0	99.7	0.3
No 200	75 μ m	0.0	0.0	99.7	0.3
Fondo		22.0	0.3	100.0	0.0
Total		7606.0	100.0	Módulo Fineza	de 6.62

Fuente: elaboración propia.

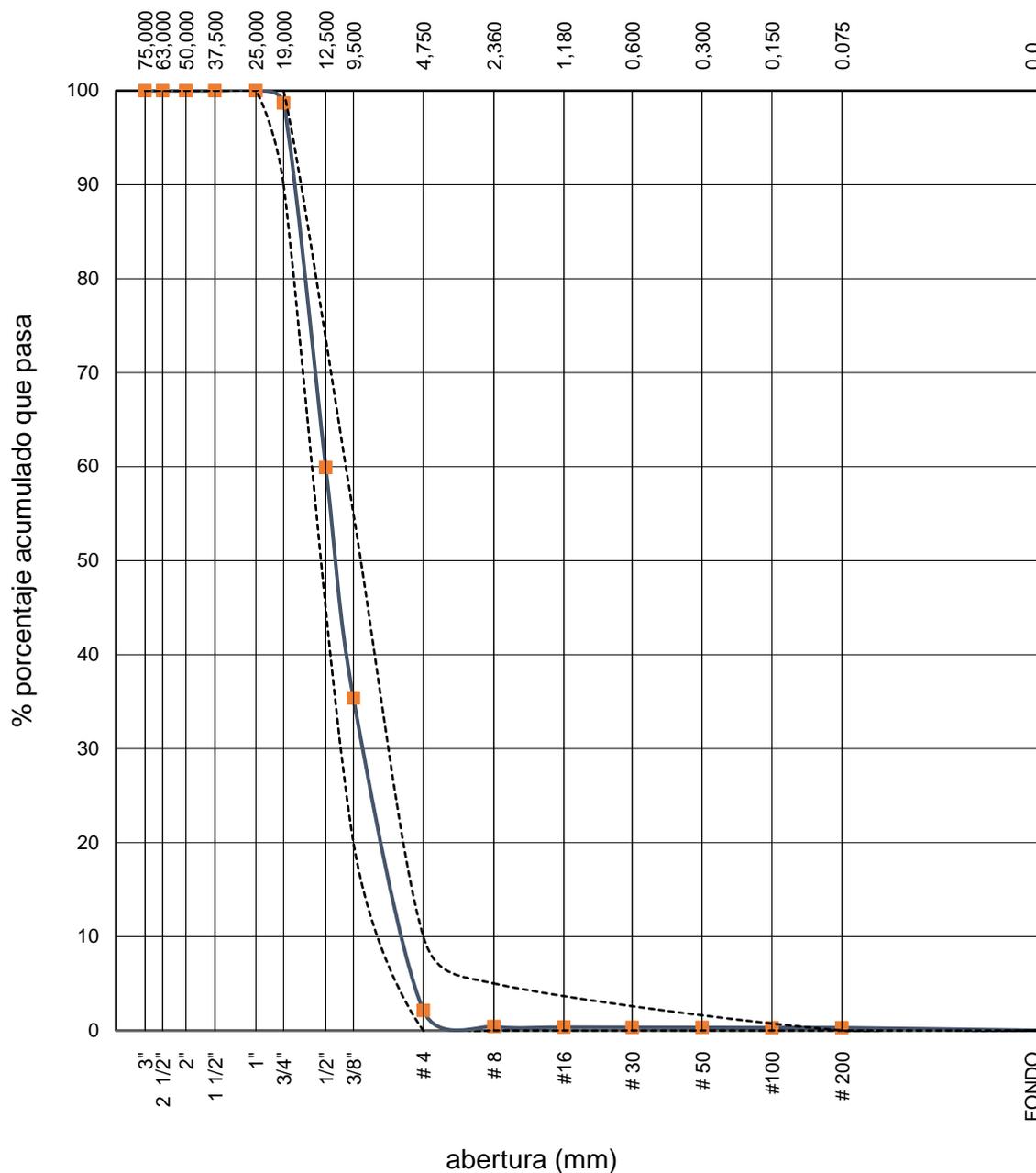


Figura 34. Curva granulométrica de la M3 del AG huso 67 cantera Jicamarca.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 37, así como la figura 34 se puede apreciar que el agregado grueso huso 67 de la cantera Jicamarca M3 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP. 400.37.

Granulometría del agregado grueso huso 5 cantera Jicamarca

Tabla 38. Análisis granulométrico de la M1 del AG huso 5 cantera Jicamarca

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3"	75 mm	-	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63 mm	-	0.0	0.0	100.0
2"	50.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
1"	25.0 mm	404.3	3.6	3.6	96.4
3/4"	19.0 mm	7102.8	63.8	67.4	32.6
1/2"	12.5 mm	3487.7	31.3	98.7	1.3
3/8"	9.5 mm	98.7	0.9	99.6	0.4
No 4	4.75 mm	19.0	0.2	99.8	0.2
No 8	2.36 mm	3.7	0.0	99.8	0.2
No 16	1.18 mm	2.1	0.0	99.9	0.1
No 30	600 μ m	1.8	0.0	99.9	0.1
No 50	300 μ m	1.9	0.0	99.9	0.1
No 100	150 μ m	2.5	0.0	99.9	0.1
No 200	75 μ m	0.0	0.0	99.9	0.1
Fondo		9.8	0.1	100.0	0.0
Total		11134.3	100.0	Módulo de Fineza	7.66

Fuente: elaboración propia.

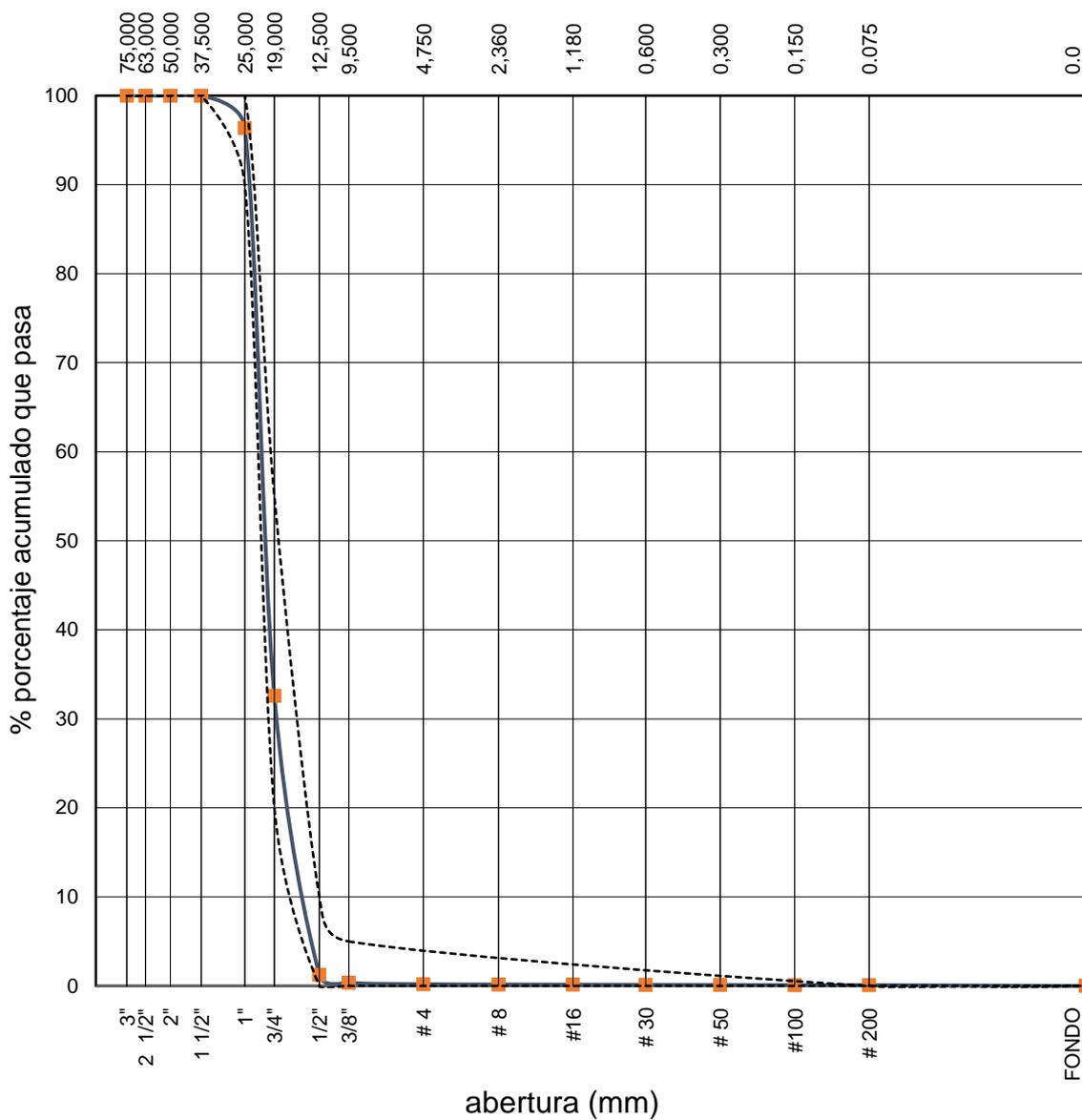


Figura 35. Curva granulométrica de la M1 del AG huso 5 cantera Jicamarca.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 38, así como la figura 35 se puede apreciar que el agregado grueso huso 5 de la cantera Jicamarca M1 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP. 400.37.

Tabla 39. Análisis granulométrico de la M2 del AG huso 5 cantera Jicamarca

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3"	75 mm	-	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63 mm	-	0.0	0.0	100.0
2"	50.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
1"	25.0 mm	549.1	4.8	4.8	95.2
3/4"	19.0 mm	7186.2	63.4	68.2	31.8
1/2"	12.5 mm	3467.8	30.6	98.8	1.2
3/8"	9.5 mm	91.3	0.8	99.6	0.4
No 4	4.75 mm	21.2	0.2	99.8	0.2
No 8	2.36 mm	1.7	0.0	99.8	0.2
No 16	1.18 mm	2.1	0.0	99.9	0.1
No 30	600 μ m	2.0	0.0	99.9	0.1
No 50	300 μ m	2.2	0.0	99.9	0.1
No 100	150 μ m	2.0	0.0	99.9	0.1
No 200	75 μ m	0.0	0.0	99.9	0.1
Fondo		10.0	0.1	100.0	0.0
Total		11335.6	100.0	Módulo de Fineza	7.67

Fuente: elaboración propia.

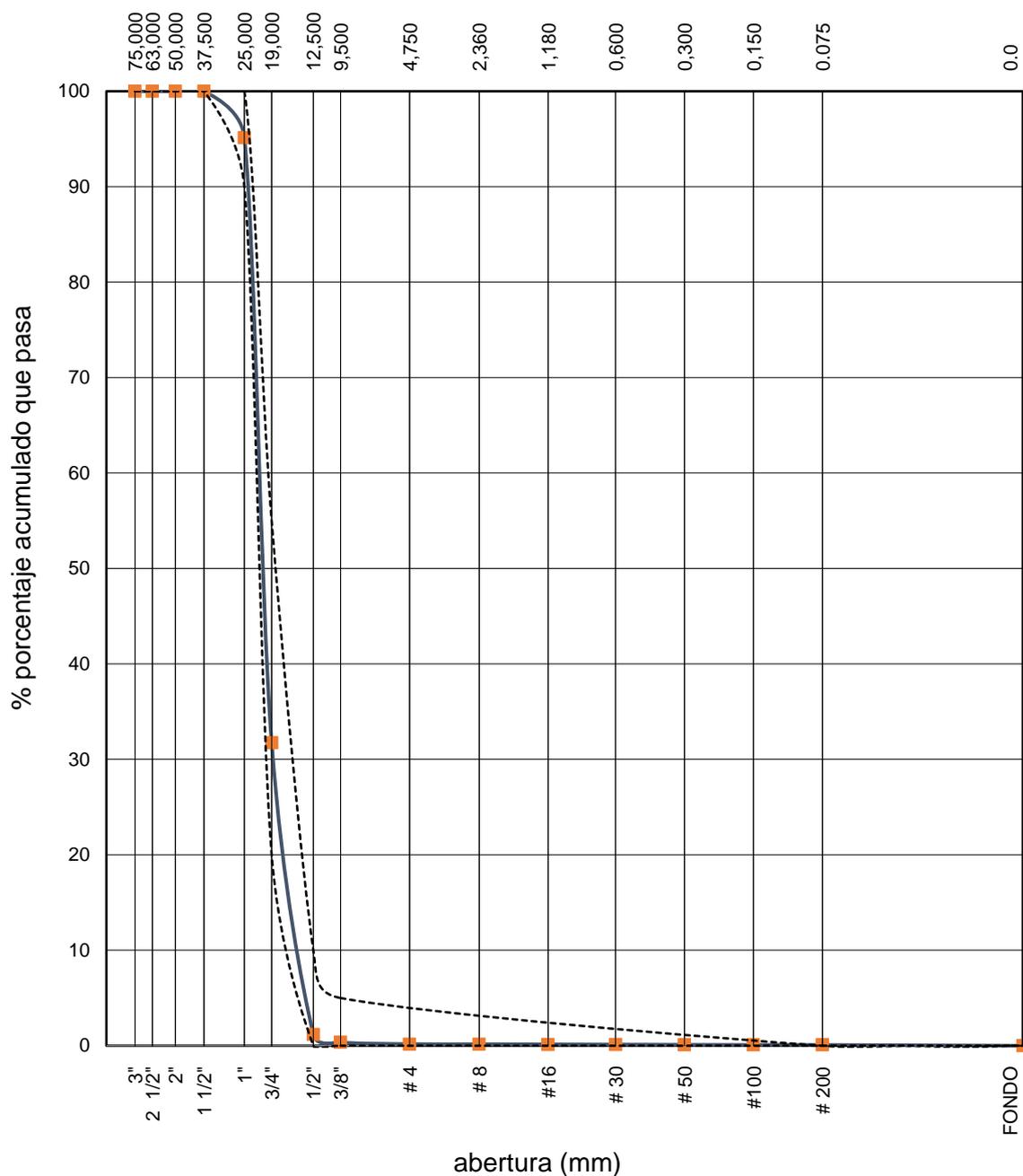


Figura 36. Curva granulométrica de la M2 del AG huso 5 cantera Jicamarca.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 39, así como la figura 36 se puede apreciar que el agregado grueso huso 5 de la cantera Jicamarca M2 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP. 400.37.

Tabla 40. Análisis granulométrico de la M3 del AG huso 5 cantera Jicamarca

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3"	75 mm	-	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63 mm	-	0.0	0.0	100.0
2"	50.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
1"	25.0 mm	804.4	6.8	6.8	93.2
3/4"	19.0 mm	7711.7	65.3	72.1	27.9
1/2"	12.5 mm	3129.2	26.5	98.6	1.4
3/8"	9.5 mm	110.8	0.9	99.6	0.4
No 4	4.75 mm	28.4	0.2	99.8	0.2
No 8	2.36 mm	2.8	0.0	99.9	0.1
No 16	1.18 mm	1.1	0.0	99.9	0.1
No 30	600 μ m	1.0	0.0	99.9	0.1
No 50	300 μ m	1.5	0.0	99.9	0.1
No 100	150 μ m	3.2	0.0	99.9	0.1
No 200	75 μ m	0.0	0.0	99.9	0.1
Fondo		10.9	0.1	100.0	0.0
Total		11805.0	100.0	Módulo de Fineza	7.71

Fuente: elaboración propia.

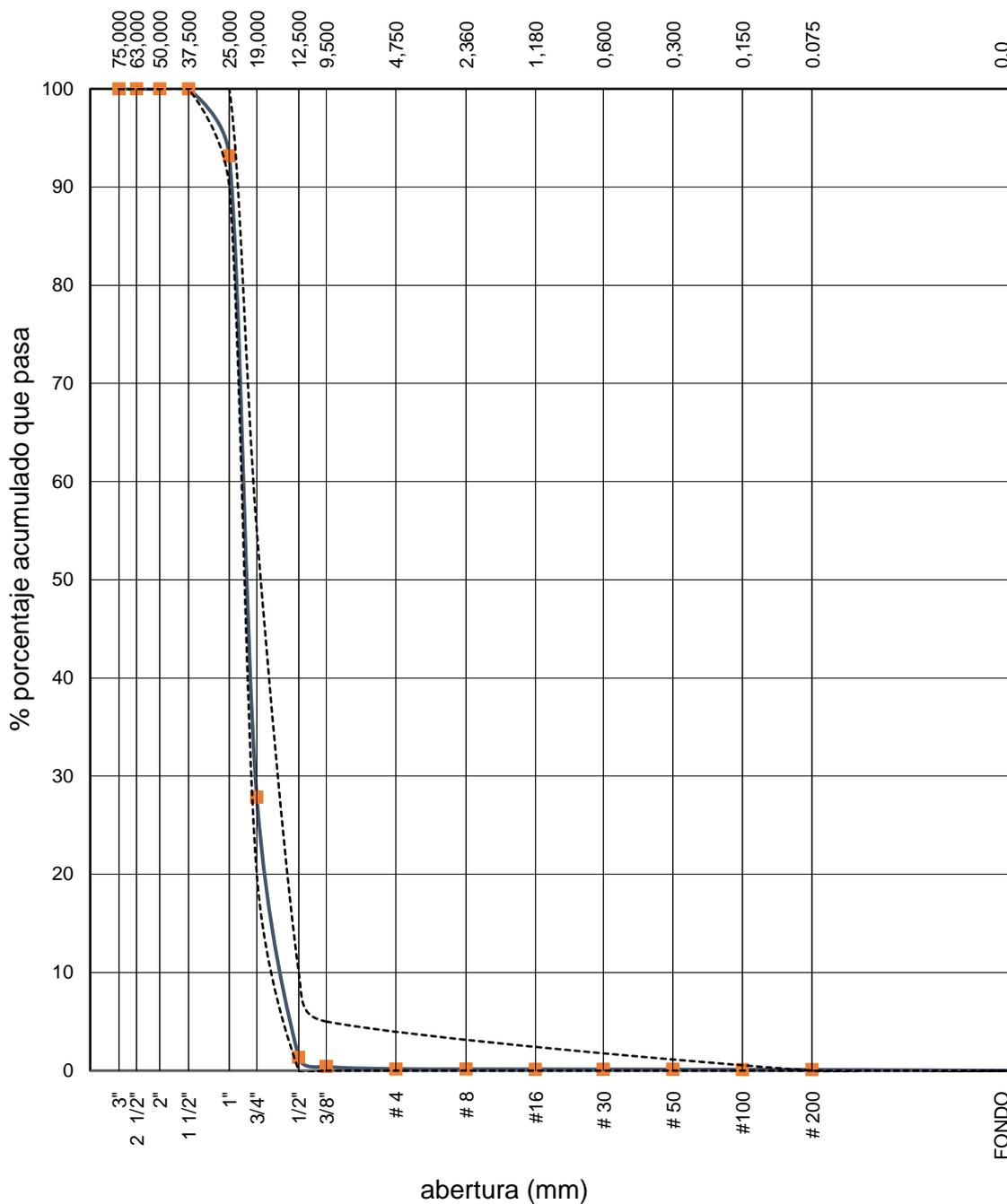


Figura 37. Curva granulométrica de la M3 del AG huso 5 cantera Jicamarca.

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 40, así como la figura 37 se puede apreciar que el agregado grueso huso 5 de la cantera Jicamarca M3 se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP. 400.37.

3.2 Análisis estadístico

Con la finalidad de poder dar valores con ciertos niveles de confianza, dentro de esta sección se ha decidido llevar a cabo un análisis de confianza de los resultados obtenidos, para ello los datos han sido ajustados a la distribución de probabilidades de Gauss o Distribución normal de probabilidades, como se muestra en la Figura 38.

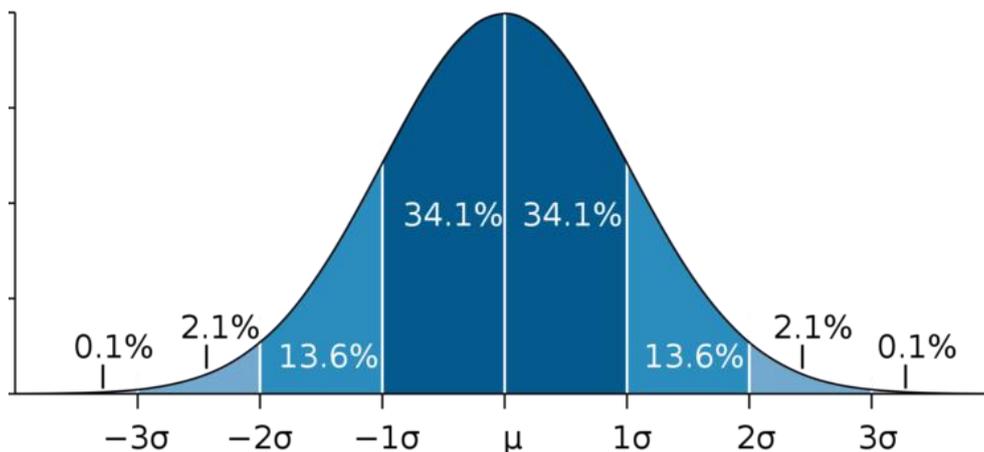


Figura 38. Función de distribución de probabilidades de Gauss y los niveles de confiabilidad presentes.

Fuente: Random and Probabilistic analysis. Paniso (2017).

Los resultados del ajuste de probabilidad usando el modelo de Gauss se interpretan diciendo que la probabilidad de que un dato se encuentre por debajo de la media aritmética es del 50%, mientras que la probabilidad de que este valor sea menor a la mediana menos tres desviaciones ($x-3\sigma$) estándar es del 99.6%.

3.2.1 Cantera Yerbabuena

Tabla 41. Pasantes acumulados con 99.6% de probabilidad, del AF cantera Yerbabuena

Tamiz		Mediciones			Estadístico		99.6 % de probabilidad	
		Pasante Acumulado			Prom	Desv	Li	Ls
in	mm	%	%	%	%	%	%	%
3/8"	9.5 mm	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0
No 4	4.75 mm	99.7	99.8	98.2	99.2	0.9	96.5	102.0
No 8	2.36 mm	75.3	75.6	77.2	76.0	1.0	73.0	79.1
No 16	1.18 mm	54.3	54.2	55.3	54.6	0.6	52.7	56.4
No 30	600 μ m	36.3	36.0	37.4	36.6	0.8	34.3	38.8
No 50	300 μ m	19.8	20.3	22.6	20.9	1.5	16.5	25.3
No 100	150 μ m	9.1	9.2	11.9	10.1	1.6	5.3	14.8
No 200	75 μ m	6.0	6.4	6.3	6.2	0.2	5.5	6.9
Fondo		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: elaboración propia.

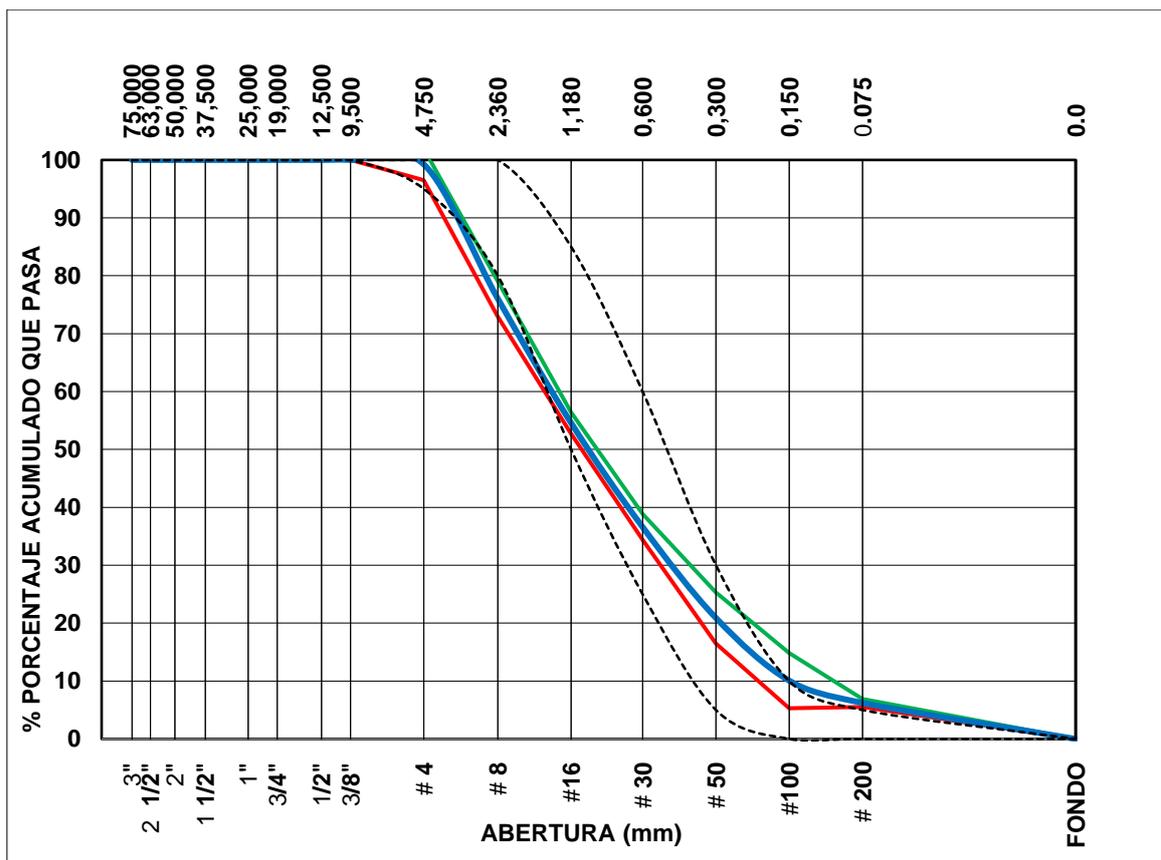


Figura 39. Curva granulométrica del agregado fino de la cantera Yerbabuena con 99.6% de confianza.

Fuente: elaboración propia.

Los resultados del análisis estadístico del agregado fino de la cantera Yerbabuena se muestran en la Tabla 41 y Figura 39 es importante aclarar que los resultados mostrados se encuentran con un nivel de confianza del 99.6%.

Tabla 42. Pasantes acumulados con 99.6% de probabilidad, del AG huso 67 cantera Yerbabuena

Tamiz		Mediciones			Estadístico		99.6 % de probabilidad	
		Pasante Acumulado			Prom	Desv	Li	Ls
in	mm	%	%	%	%	%	%	%
1 1/2"	37.5 mm	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0
1"	25.0 mm	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0
3/4"	19.0 mm	97.3	98.3	99.0	98.2	0.9	95.5	100.9
1/2"	12.5 mm	57.2	62.5	66.0	61.9	4.4	48.7	75.1
3/8"	9.5 mm	35.2	38.9	38.0	37.4	2.0	31.5	43.2
No 4	4.75 mm	1.2	1.3	1.4	1.3	0.1	1.1	1.5
No 8	2.36 mm	0.3	0.3	0.4	0.3	0.1	0.1	0.5
No 16	1.18 mm	0.3	0.3	0.1	0.2	0.1	0.0	0.5
No 30	600 μ m	0.3	0.3	0.1	0.2	0.1	-0.1	0.5
No 50	300 μ m	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1	-0.1	0.5
No 100	150 μ m	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1	-0.1	0.5
No 200	75 μ m	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1	-0.1	0.5
Fondo		0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: elaboración propia.

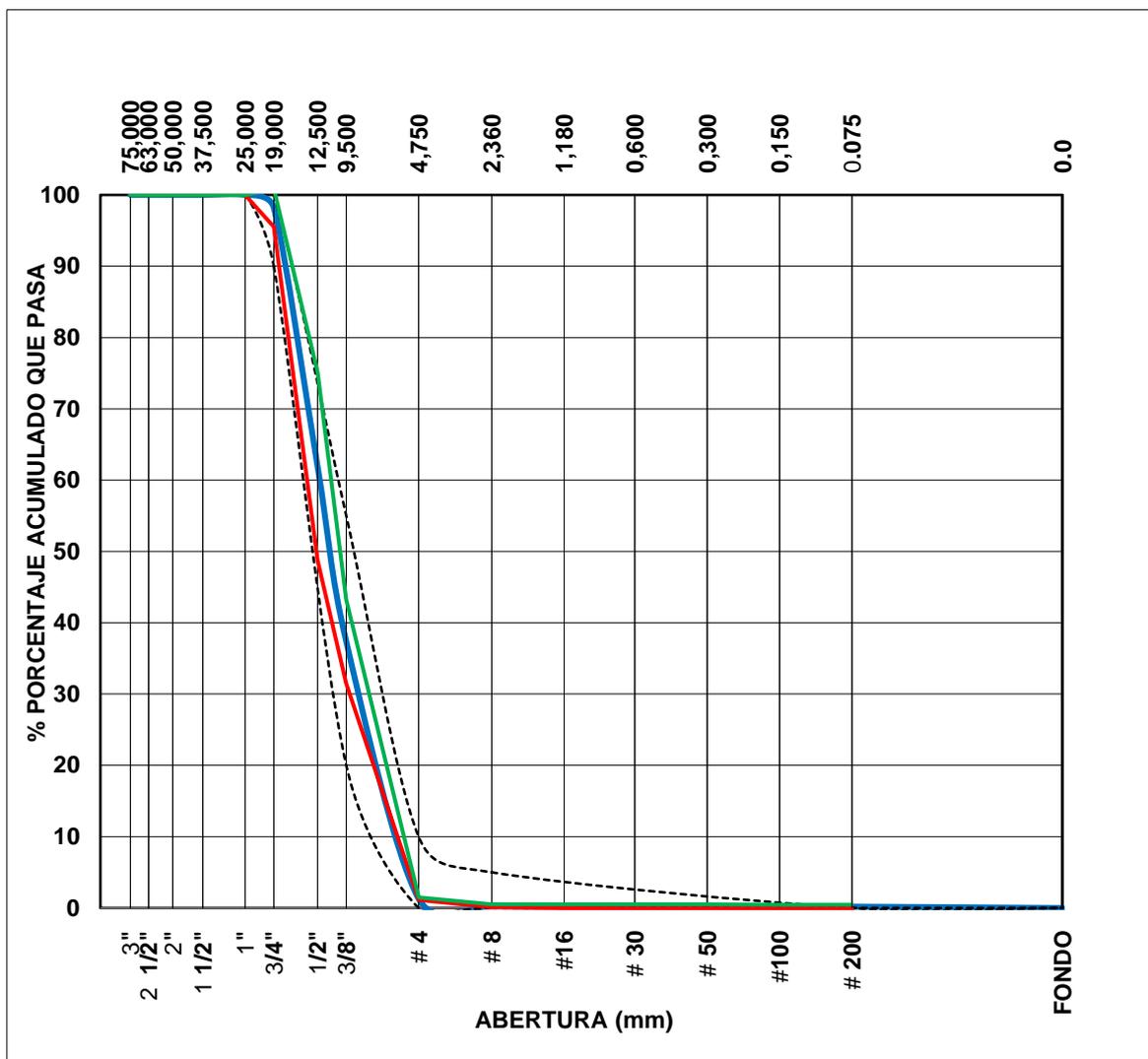


Figura 40. Curva granulométrica del agregado grueso huso 67 de la cantera Yerbabuena con 99.6% de confianza.

Fuente: elaboración propia.

Los resultados del análisis estadístico del agregado grueso huso 67 de la cantera Yerbabuena se muestran en la Tabla 42 y Figura 40 es importante aclarar que los resultados mostrados se encuentran con un nivel de confianza del 99.6%.

Tabla 43. Pasantes acumulados con 99.6% de probabilidad, del AG huso 5 cantera Yerbabuena

Tamiz		Mediciones			Estadístico		99.6 % de probabilidad	
		Pasante Acumulado			Prom	Desv	Li	Ls
in	mm	%	%	%	%	%	%	%
1 1/2"	37.5 mm	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0
1"	25.0 mm	95.1	96.9	97.9	96.6	1.4	92.4	100.9
3/4"	19.0 mm	30.2	39.3	45.6	38.4	7.7	15.2	61.5
1/2"	12.5 mm	0.7	2.7	3.1	2.2	1.3	-1.7	6.1
3/8"	9.5 mm	0.1	0.5	1.5	0.7	0.7	-1.5	2.9
No 4	4.75 mm	0.1	0.1	0.4	0.2	0.2	-0.5	0.9
No 8	2.36 mm	0.0	0.1	0.3	0.1	0.1	-0.2	0.5
No 16	1.18 mm	0.0	0.1	0.2	0.1	0.1	-0.2	0.4
No 30	600 μ m	0.0	0.1	0.2	0.1	0.1	-0.1	0.3
No 50	300 μ m	0.0	0.1	0.2	0.1	0.1	-0.1	0.3
No 100	150 μ m	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	-0.1	0.2
No 200	75 μ m	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	-0.1	0.2
Fondo		0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: elaboración propia.

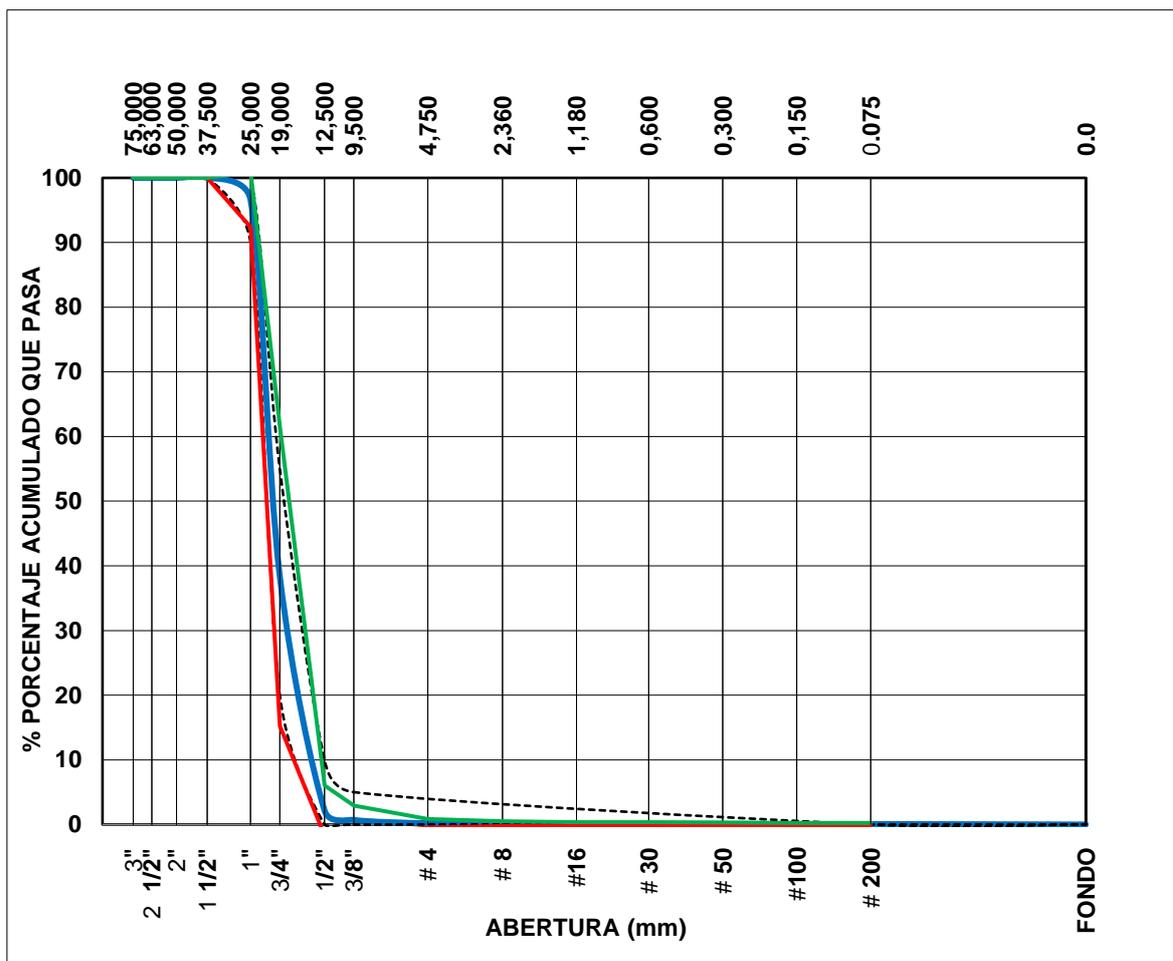


Figura 41. Curva granulométrica del agregado grueso huso 5 de la cantera Yerbabuena con 99.6% de confianza.

Fuente: elaboración propia.

Los resultados del análisis estadístico del agregado grueso huso 5 de la cantera Yerbabuena se muestran en la Tabla 43 y Figura 41 es importante aclarar que los resultados mostrados se encuentran con un nivel de confianza del 99.6%.

3.2.2 Cantera Agrecom

Tabla 44. Pasantes acumulados con 99.6% de probabilidad, del AF cantera Agrecom

Tamiz		Mediciones			Estadístico		99% de probabilidad	
		Pasante Acumulado			Prom	Desv	Li	Ls
in	mm	%	%	%	%	%	%	%
3/8"	9.5 mm	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0
No 4	4.75 mm	96.1	95.3	95.4	95.6	0.4	94.3	96.9
No 8	2.36 mm	82.2	82.2	82.2	82.2	0.0	82.1	82.3
No 16	1.18 mm	72.3	72.6	72.6	72.5	0.1	72.1	72.9
No 30	600 μ m	57.0	57.3	57.0	57.1	0.2	56.5	57.7
No 50	300 μ m	26.2	26.3	25.7	26.0	0.3	25.1	27.0
No 100	150 μ m	7.2	7.2	7.0	7.1	0.1	6.8	7.4
No 200	75 μ m	3.5	3.5	3.4	3.5	0.0	3.4	3.5
Fondo		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: elaboración propia.

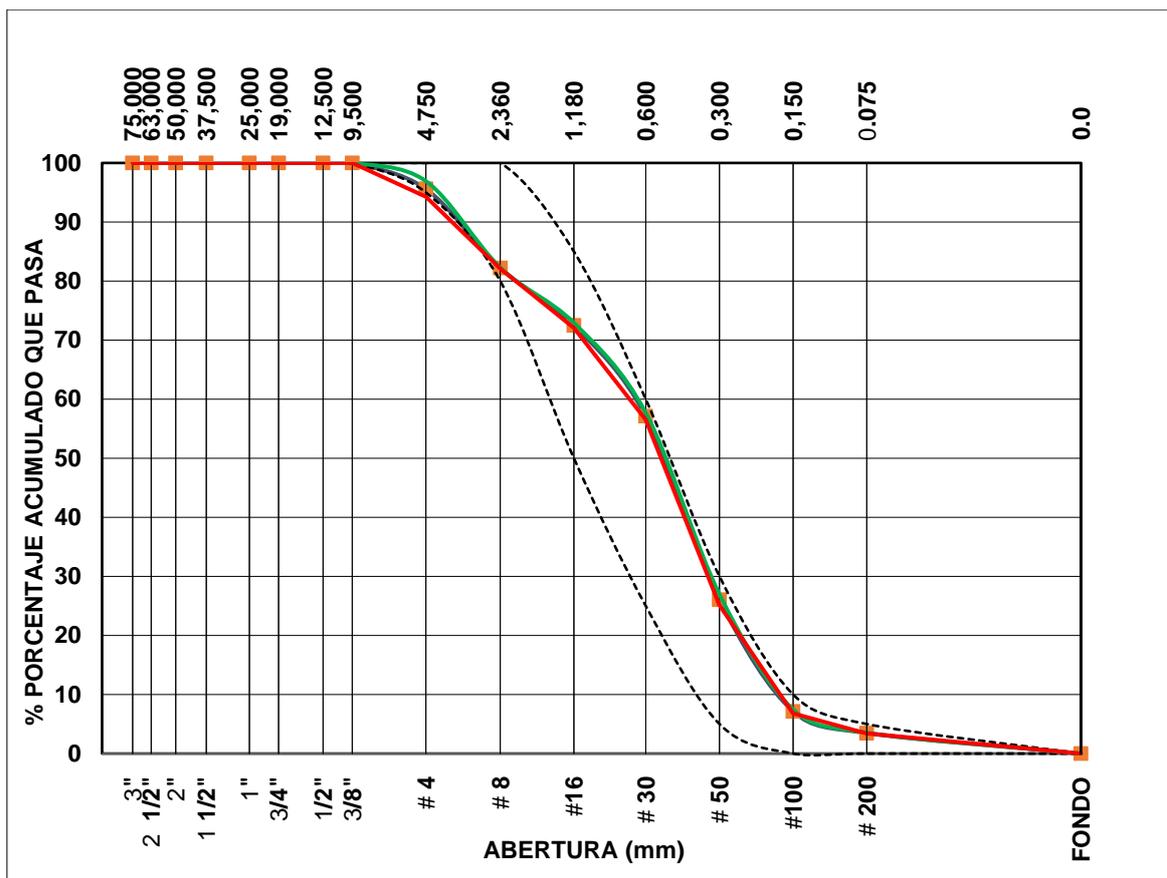


Figura 42. Curva granulométrica del agregado fino de la cantera Agrecom con 99.6% de confianza.

Fuente: elaboración propia.

Los resultados del análisis estadístico del agregado fino de la cantera Agrecom se muestran en la Tabla 44 y Figura 42 es importante aclarar que los resultados mostrados se encuentran con un nivel de confianza del 99.6%.

Tabla 45. Pasantes acumulados con 99.6% de probabilidad, del AG huso 67 cantera Agrecom

Tamiz		Mediciones			Estadístico		99.6 % de probabilidad	
		Pasante Acumulado			Prom	Desv	Li	Ls
in	mm	%	%	%	%	%	%	%
1 1/2"	37.5 mm	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0
1"	25.0 mm	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0
3/4"	19.0 mm	98.1	95.8	96.3	96.7	1.2	93.1	100.4
1/2"	12.5 mm	47.3	47.3	47.8	47.5	0.3	46.6	48.3
3/8"	9.5 mm	22.8	21.8	23.8	22.8	1.0	19.8	25.8
No 4	4.75 mm	0.8	1.6	1.3	1.2	0.4	0.0	2.6
No 8	2.36 mm	0.2	0.6	0.2	0.3	0.2	0.0	1.0
No 16	1.18 mm	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.0	0.7
No 30	600 µm	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1	0.0	0.5
No 50	300 µm	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.4
No 100	150 µm	0.2	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.3
No 200	75 µm	0.2	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.3
Fondo		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: elaboración propia.

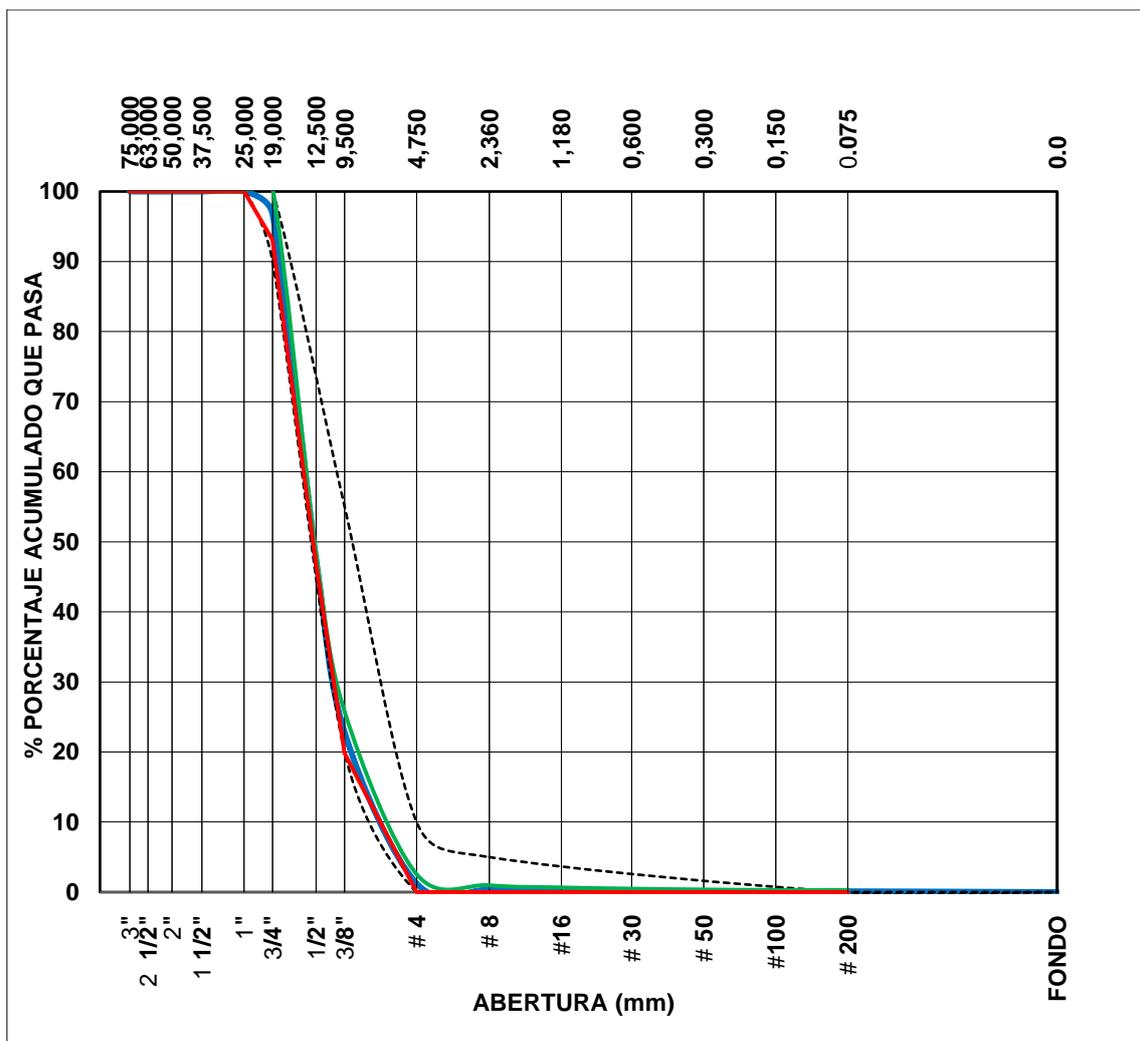


Figura 43. Curva granulométrica del agregado grueso huso 67 de la cantera Agrecom con 99.6% de confianza.

Fuente: elaboración propia.

Los resultados del análisis estadístico del agregado grueso huso 67 de la cantera Agrecom se muestran en la Tabla 45 y Figura 43 es importante aclarar que los resultados mostrados se encuentran con un nivel de confianza del 99.6%.

Tabla 46. Pasantes acumulados con 99.6% de probabilidad, del AG huso 5 cantera Agrecom

Tamiz		Mediciones			Estadístico		99.6 % de probabilidad	
		Pasante Acumulado			Prom	Desv	Li	Ls
in	mm	%	%	%	%	%	%	
1 1/2"	37.5 mm	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0
1"	25.0 mm	98.4	96.2	99.7	98.1	1.8	92.8	103.4
3/4"	19.0 mm	31.3	33.7	35.7	33.6	2.2	26.9	40.3
1/2"	12.5 mm	0.4	0.6	1.1	0.7	0.4	-0.5	1.9
3/8"	9.5 mm	0.1	0.1	0.3	0.2	0.1	-0.2	0.6
No 4	4.75 mm	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
No 8	2.36 mm	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
No 16	1.18 mm	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
No 30	600 μ m	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
No 50	300 μ m	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
No 100	150 μ m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
No 200	75 μ m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Fondo		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: elaboración propia.

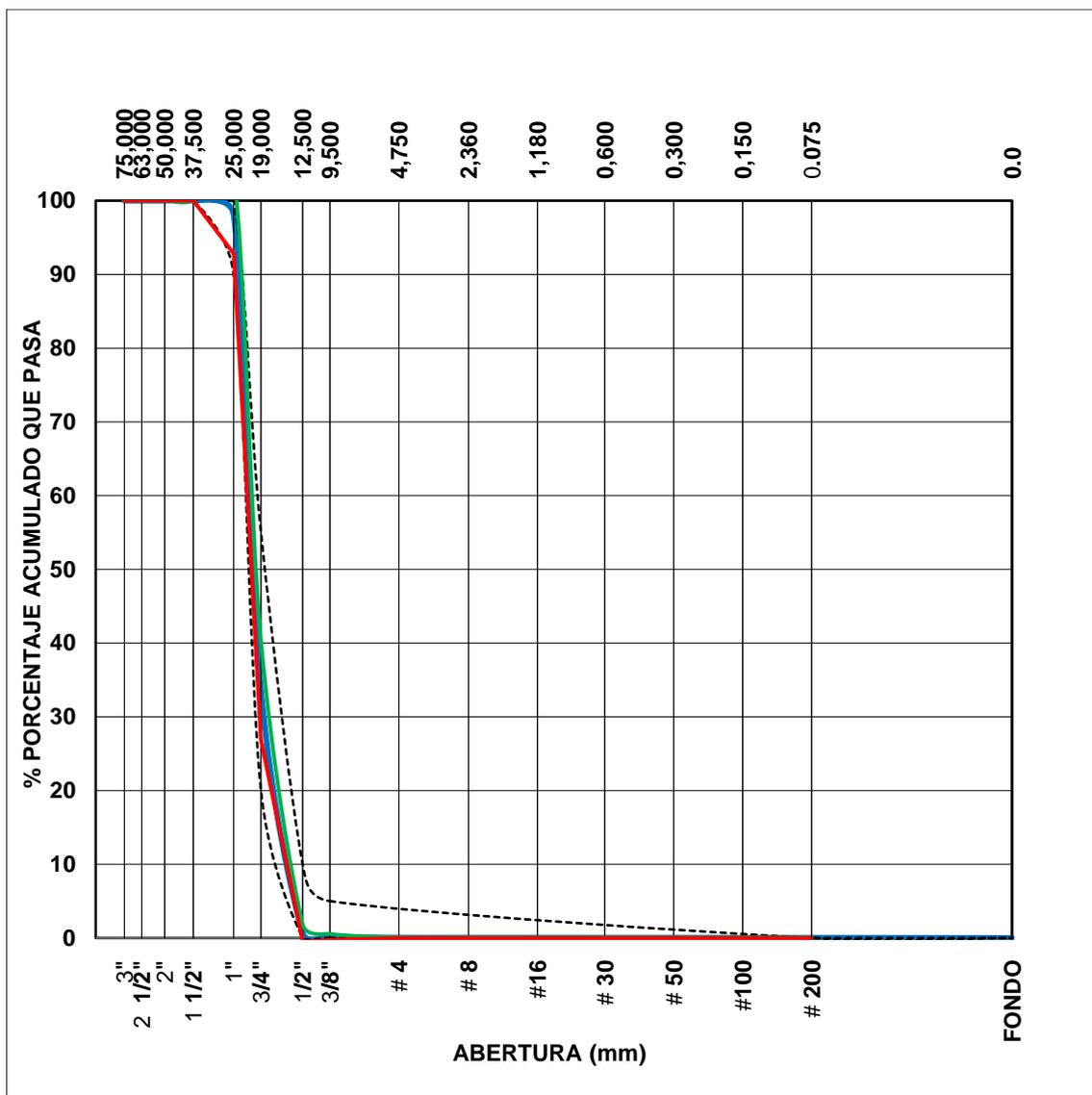


Figura 44. Curva granulométrica del agregado grueso huso 5 de la cantera Agrecom con 99.6% de confianza.

Fuente: elaboración propia.

Los resultados del análisis estadístico del agregado grueso huso 5 de la cantera Agrecom se muestran en la Tabla 46 y Figura 44 es importante aclarar que los resultados mostrados se encuentran con un nivel de confianza del 99.6%.

3.2.3 Cantera Jicamarca

Tabla 47. Pasantes acumulados con 99.6% de probabilidad, del AF cantera Jicamarca

Tamiz		Mediciones			Estadístico		99.6% de probabilidad	
		Pasante Acumulado			Prom	Desv	Li	Ls
in	mm	%	%	%	%	%	%	%
3/8"	9.5 mm	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0
No 4	4.75 mm	98.2	97.2	97.6	97.7	0.5	96.2	99.2
No 8	2.36 mm	79.4	81.1	80.1	80.2	0.9	77.5	82.8
No 16	1.18 mm	59.2	59.3	59.4	59.3	0.1	59.0	59.6
No 30	600 μ m	38.0	38.0	37.5	37.9	0.3	37.0	38.8
No 50	300 μ m	21.6	21.4	21.1	21.4	0.2	20.6	22.1
No 100	150 μ m	9.0	8.9	9.1	9.0	0.1	8.7	9.3
No 200	75 μ m	4.8	4.7	4.9	4.8	0.1	4.5	5.1
Fondo		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: elaboración propia.

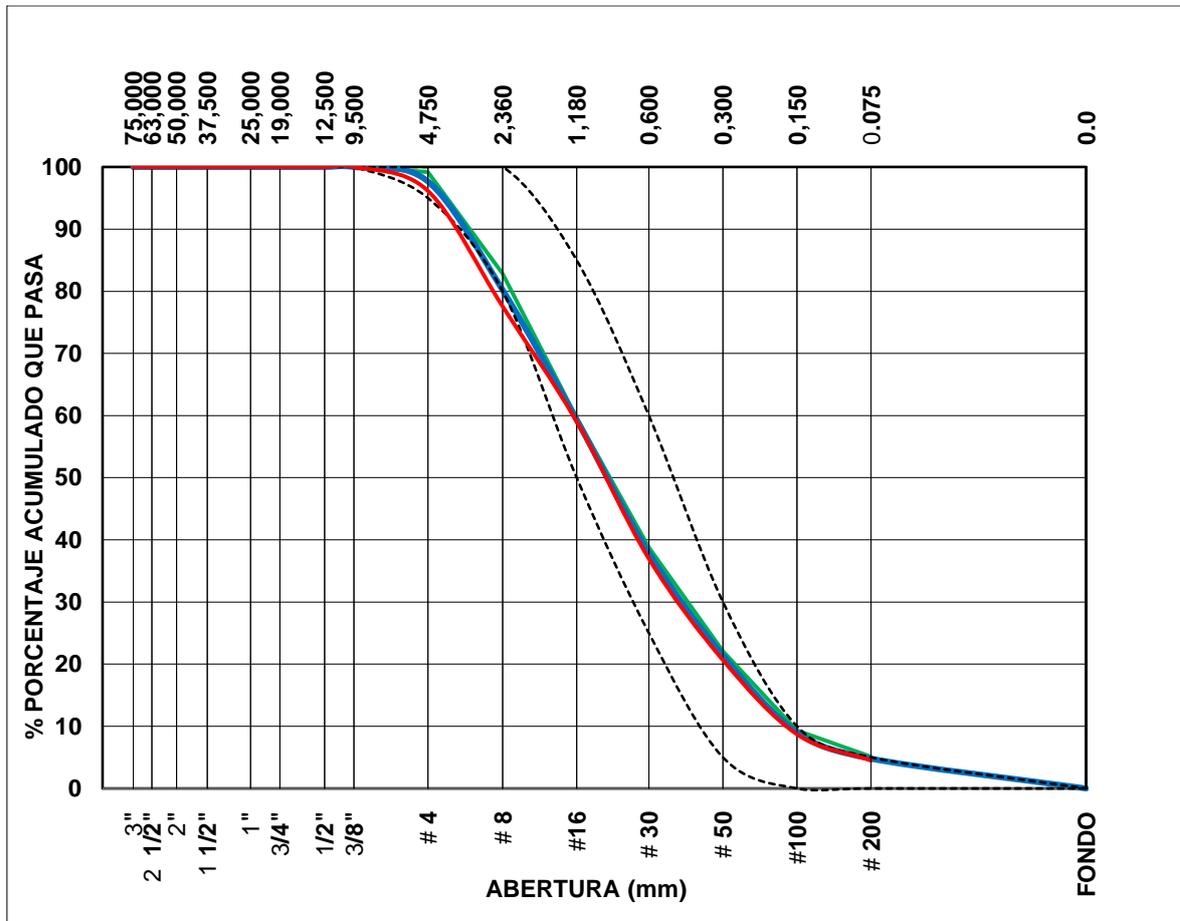


Figura 45. Curva granulométrica del agregado fino de la cantera Jicamarca con 99.6% de confianza.

Fuente: elaboración propia.

Los resultados del análisis estadístico del agregado fino de la cantera Jicamarca se muestran en la Tabla 47 y Figura 45 es importante aclarar que los resultados mostrados se encuentran con un nivel de confianza del 99.6%.

Tabla 48. Pasantes acumulados con 99.6% de probabilidad, del AG huso 67 cantera Jicamarca

Tamiz		Mediciones			Estadístico		99.6 % de probabilidad	
		Pasante Acumulado			Prom	Desv	Li	Ls
in	mm	%	%	%	%	%	%	%
1 1/2"	37.5 mm	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0
1"	25.0 mm	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0
3/4"	19.0 mm	97.3	98.0	98.7	98.0	0.7	95.9	100.1
1/2"	12.5 mm	58.4	47.8	59.9	55.3	6.6	35.6	75.1
3/8"	9.5 mm	34.8	21.4	35.4	30.5	7.9	6.8	54.3
No 4	4.75 mm	1.6	0.4	2.1	1.4	0.9	0.0	4.0
No 8	2.36 mm	0.5	0.1	0.4	0.4	0.2	0.0	1.0
No 16	1.18 mm	0.4	0.1	0.3	0.3	0.2	0.0	0.8
No 30	600 μ m	0.4	0.1	0.3	0.3	0.2	0.0	0.7
No 50	300 μ m	0.4	0.1	0.3	0.3	0.1	0.0	0.7
No 100	150 μ m	0.3	0.1	0.3	0.2	0.1	0.0	0.6
No 200	75 μ m	0.3	0.1	0.3	0.2	0.1	0.0	0.6
Fondo		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: elaboración propia.

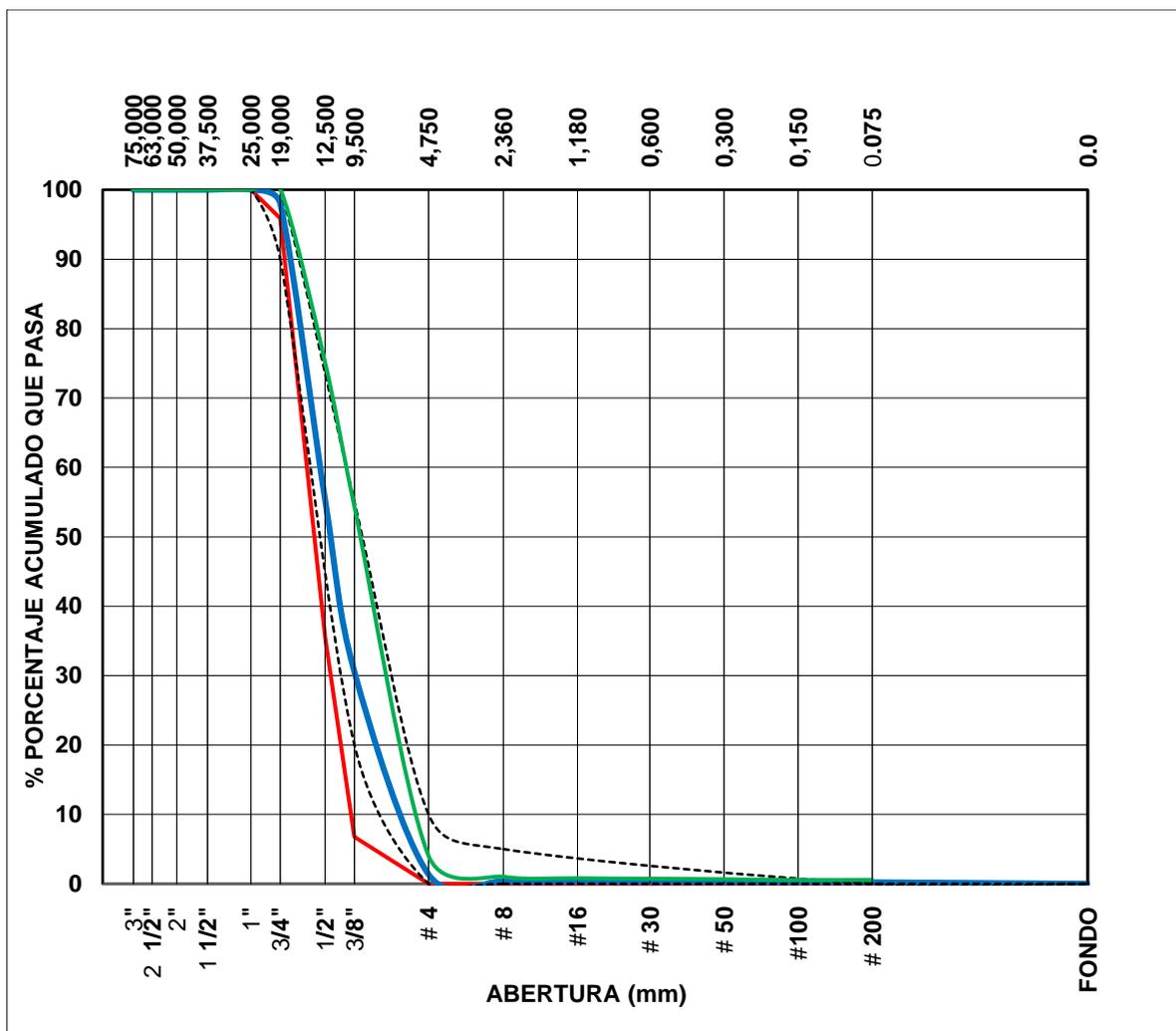


Figura 46. Curva granulométrica del agregado grueso huso 67 de la cantera Jicamarca con 99.6% de confianza.

Fuente: elaboración propia.

Los resultados del análisis estadístico del agregado grueso huso 67 de la cantera Jicamarca se muestran en la Tabla 48 y Figura 46 es importante aclarar que los resultados mostrados se encuentran con un nivel de confianza del 99.6%.

Tabla 49. Pasantes acumulados con 99.6% de probabilidad, del AG huso 5 cantera Jicamarca

Tamiz		Mediciones			Estadístico		99.6 % de probabilidad	
		Pasante Acumulado			Prom	Desv	Li	Ls
in	mm	%	%	%	%	%	%	%
1 1/2"	37.5 mm	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0
1"	25.0 mm	96.4	95.2	93.2	94.9	1.6	90.1	99.7
3/4"	19.0 mm	32.6	31.8	27.9	30.7	2.5	23.2	38.3
1/2"	12.5 mm	1.3	1.2	1.4	1.3	0.1	1.0	1.5
3/8"	9.5 mm	0.4	0.4	0.4	0.4	0.0	0.3	0.5
No 4	4.75 mm	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.2
No 8	2.36 mm	0.2	0.2	0.1	0.2	0.0	0.0	0.2
No 16	1.18 mm	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1
No 30	600 μ m	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1
No 50	300 μ m	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1
No 100	150 μ m	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1
No 200	75 μ m	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1
Fondo		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: elaboración propia.

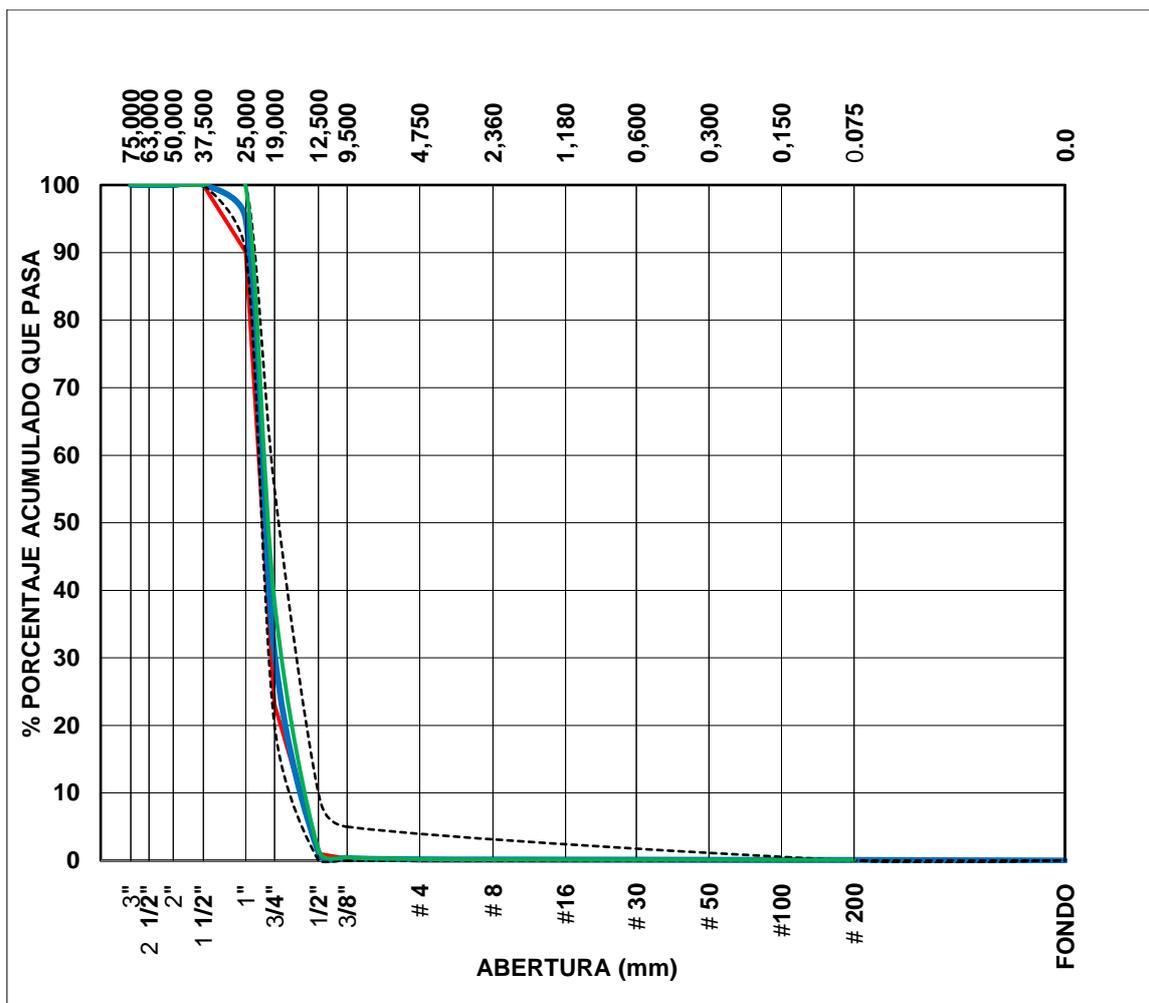


Figura 47. Curva granulométrica del agregado grueso de la cantera Jicamarca con 99.6% de confianza.

Fuente: elaboración propia.

Los resultados del análisis estadístico del agregado grueso huso 5 de la cantera Jicamarca se muestran en la Tabla 49 y Figura 47 es importante aclarar que los resultados mostrados se encuentran con un nivel de confianza del 99.6%.

Características físicas y químicas del agregado fino cantera Yerbabuena

Tabla 50. Resultados de la arena, cantera yerbabuena

RESULTADOS DE LA ARENA, CANTERA YERBABUENA						
Normas		Ensayos	Resultados M1	Resultados M2	Resultados M3	Promedio
NTP	400.012	Módulo de Fineza	3.05	3.05	2.97	3.02
NTP	400.015	% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.6	0.4	0.4	0.5
NTP	400.018	% Pasante de Malla # 200	5.9	6.3	6.2	6.1
NTP	400.023	% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.06	0.03	0.02	0.04
NTP	400.016	% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	9.5	8.5	9.8	9.3
NTP	400.024	Impurezas Orgánicas por Colorimetría	1	1	1	1
NTP	400.042	Sulfatos Ion SO4 %	0.018	0.016	0.014	0.016
NTP	400.042	Cloruros Ion Cl %	0.008	0.006	0.007	0.007
AASHTO	T330-07	Valor Azul de Metileno (mg/g)	16	15	15	15

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 50, se puede apreciar los resultados individuales y un promedio del agregado fino de la cantera Yerbabuena.

Características físicas y químicas del agregado fino cantera Agrecom

Tabla 51. Resultados de la arena, cantera Agrecom

RESULTADOS DE LA ARENA, CANTERA AGRECOM						
Normas		Ensayos	Resultados M1	Resultados M2	Resultados M3	Promedio
NTP	400.012	Módulo de Fineza	2.59	2.59	2.6	2.59
NTP	400.015	% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.8	0.6	0.8	0.7
NTP	400.018	% Pasante de Malla # 200	3.4	3.3	3.2	3.3
NTP	400.023	% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.06	0.1	0.08	0.08
NTP	400.016	% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	8.9	9.1	7.9	8.6
NTP	400.024	Impurezas Orgánicas por Colorimetría	1	1	1	1
NTP	400.042	Sulfatos Ion SO4 %	0.014	0.014	0.014	0.014
NTP	400.042	Cloruros Ion Cl %	0.003	0.003	0.003	0.003
AASHTO	T330-07	Valor Azul de Metileno (mg/g)	3.5	3.5	3	3

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 51, se puede apreciar los resultados individuales y un promedio del agregado fino de la cantera Agrecom.

Características físicas y químicas del agregado fino cantera Jicamarca

Tabla 52. Resultados de la arena, cantera Jicamarca

RESULTADOS DE LA ARENA, CANTERA JICAMARCA						
Normas		Ensayos	Resultados M1	Resultados M2	Resultados M3	Promedio
NTP	400.012	Módulo de Fineza	2.95	2.94	2.95	2.95
NTP	400.015	% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.9	1.0	1.0	1.0
NTP	400.018	% Pasante de Malla # 200	4.7	4.6	4.8	4.7
NTP	400.023	% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.01	0.02	0.01	0.01
NTP	400.016	% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	8.1	9.0	9.3	8.8
NTP	400.024	Impurezas Orgánicas por Colorimetría	1	1	1	1
NTP	400.042	Sulfatos Ion SO ₄ %	0.008	0.009	0.008	0.008
NTP	400.042	Cloruros Ion Cl %	0.003	0.004	0.003	0.003

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 52, se puede apreciar los resultados individuales y un promedio del agregado fino de la cantera Jicamarca.

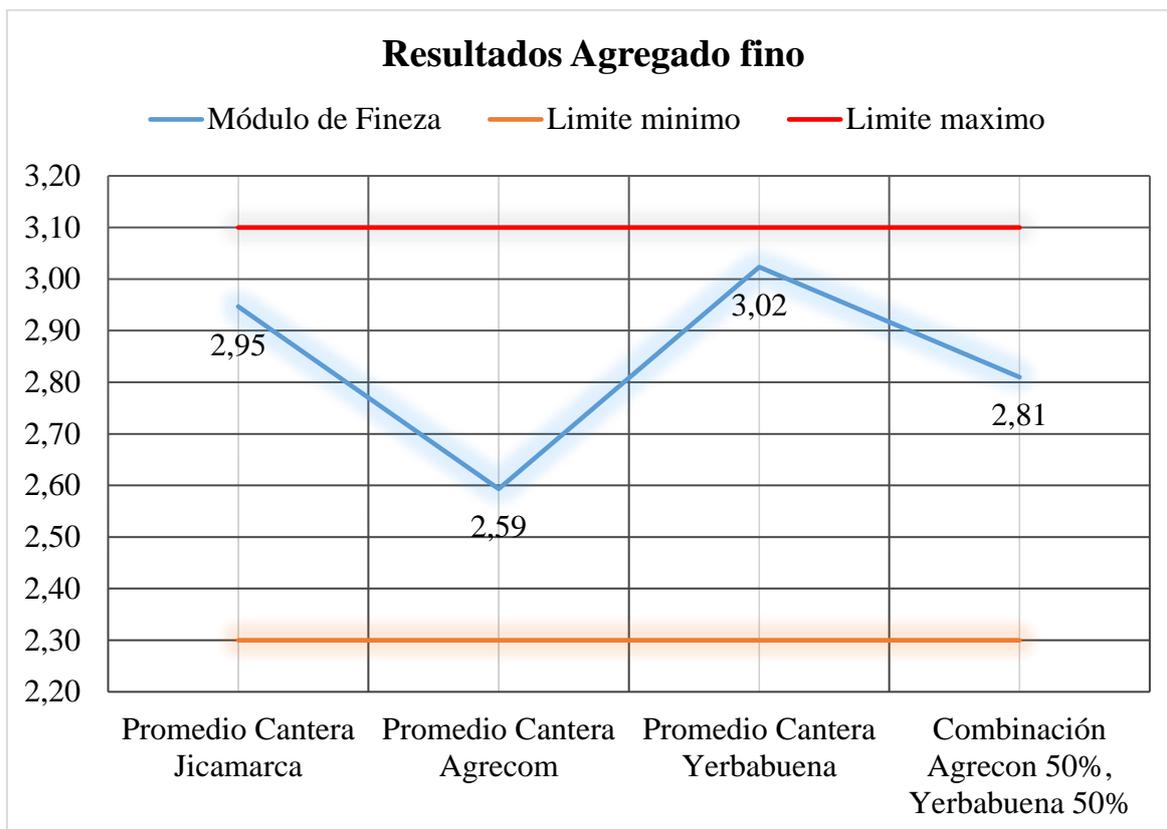


Figura 48. Módulo de fineza del agregado fino de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia.

De la figura 48, se puede apreciar que los resultados del ensayo de módulo de fineza del agregado fino de las tres canteras de estudio se encuentran dentro los límites establecidos y por consiguiente si cumplen con lo indicado por la NTP. 400.37.

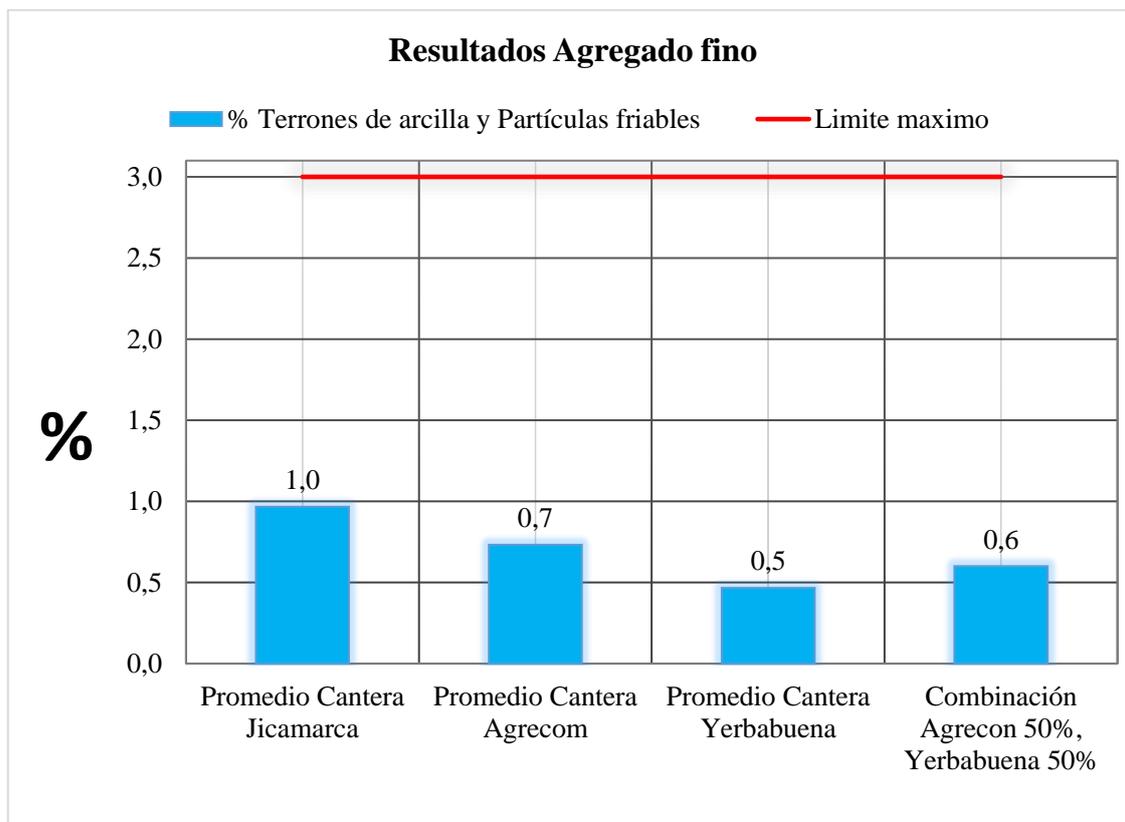


Figura 49. % de terrones de arcilla y partículas friables del agredo fino de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia.

De la figura 49, se puede apreciar que los resultados del ensayo de % de terrones de arcilla y partículas friables del agredo fino de las tres canteras de estudio se encuentran dentro los límites establecidos y por consiguiente si cumplen con lo indicado por la NTP. 400.37.

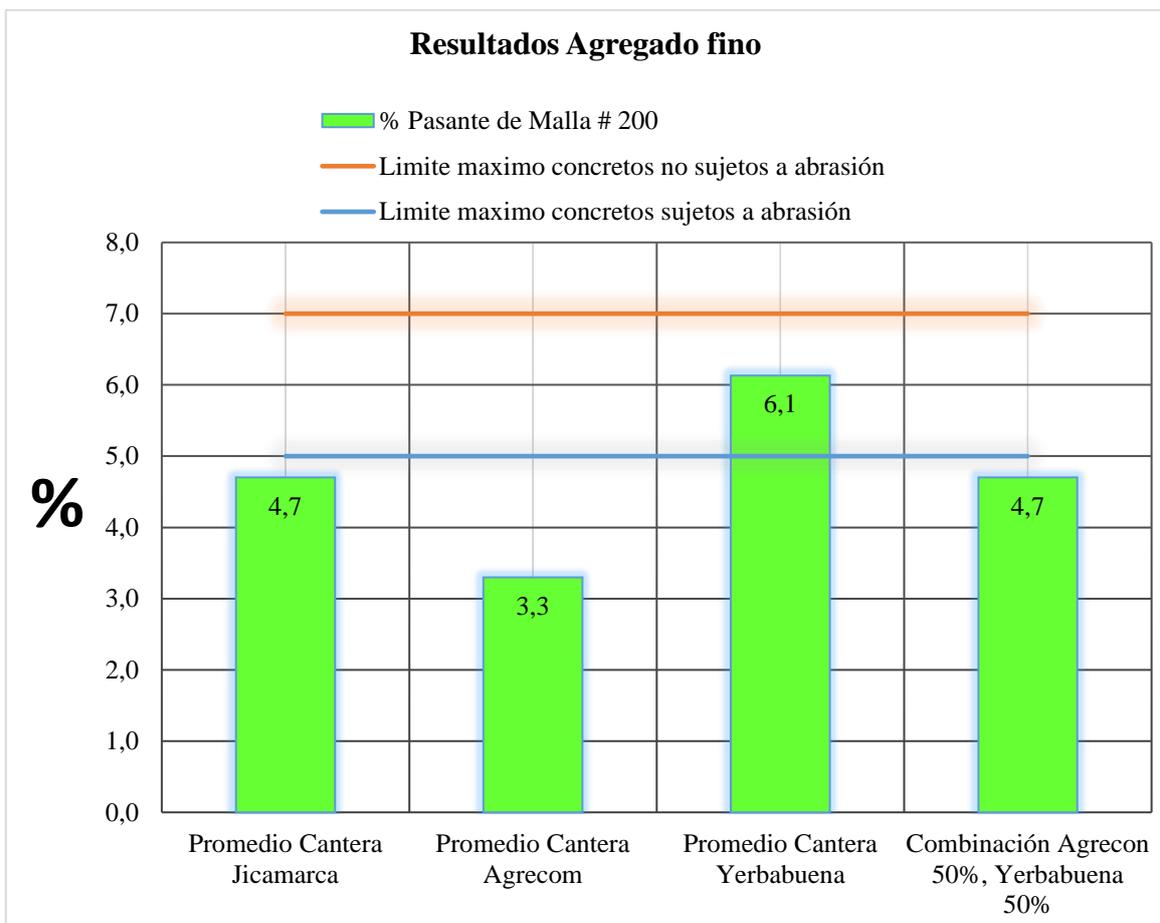


Figura 50. % de material que pasa la malla N°200. del agregado fino de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia.

De la figura 50, se puede apreciar que los resultados obtenidos del agregado fino de las canteras Jicamarca y Agrecom cumplen con los requisitos para la fabricación de concretos sujetos a abrasión y la cantera yerbabuena por sí sola no cumple para concretos sujetos a abrasión, pero si se puede utilizar para concretos no sujetos a abrasión, también se puede observar una combinación de los agregados de las canteras Agrecom y Yerbabuena en una proporción de 50% & 50% y se determinó que si cumple para la fabricación de concretos sujetos a abrasión y en conclusión se encuentran dentro los límites establecidos por la NTP. 400.37.

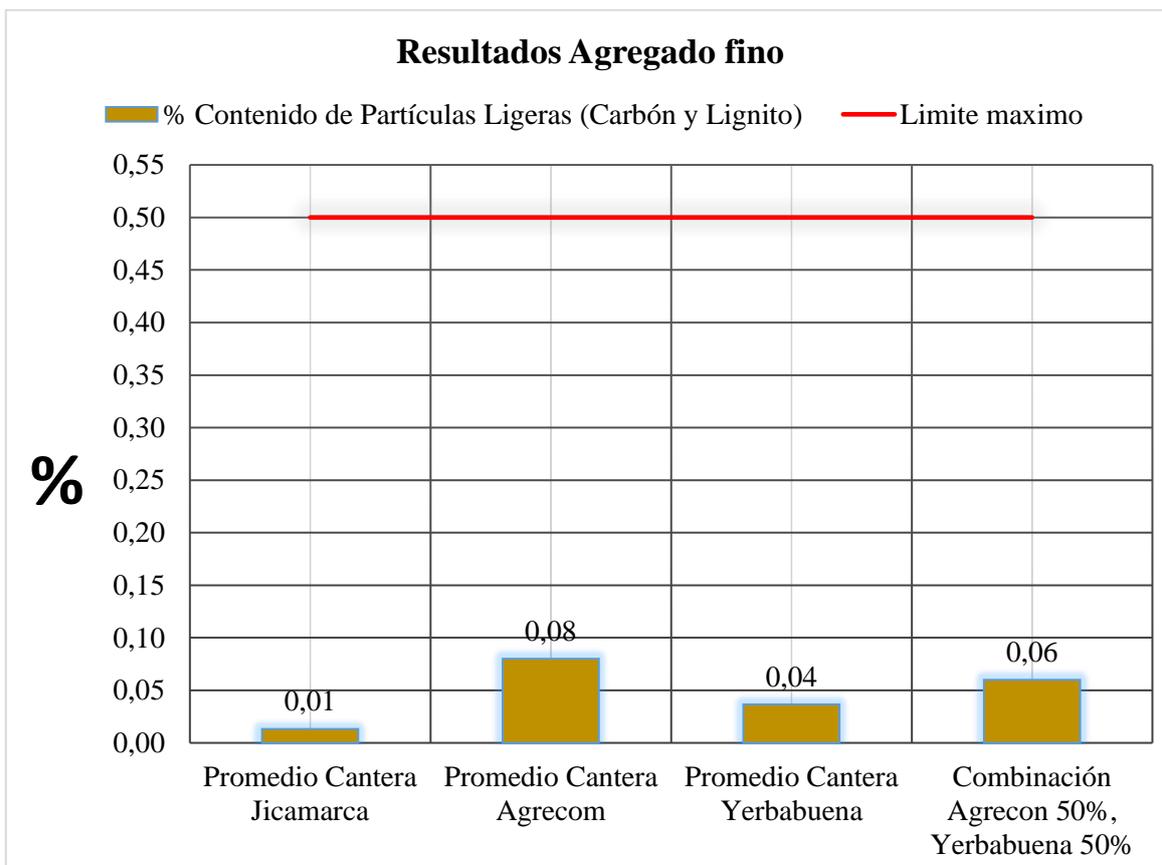


Figura 51. % contenido de partículas ligeras (carbón y lignito) del agregado fino de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia.

De la figura 51, se puede apreciar que los resultados del ensayo de % de contenido de partículas ligeras (carbón y lignito) del agregado fino de las tres canteras de estudio se encuentran dentro los límites establecidos y por consiguiente si cumplen con lo indicado por la NTP. 400.37.

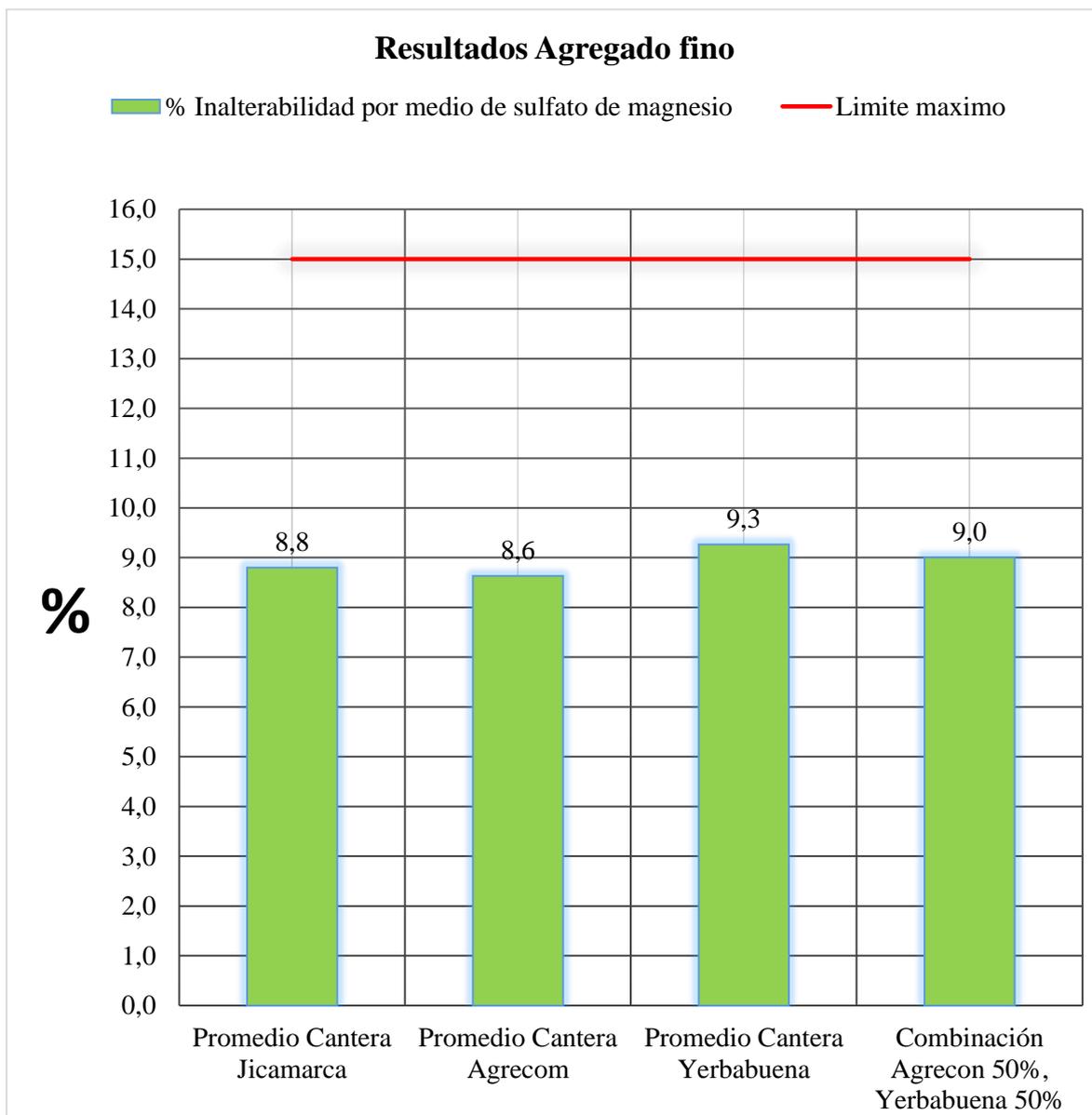


Figura 52. % de inalterabilidad de agregado fino por medio de sulfato de magnesio de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia.

De la figura 52, se puede apreciar que los resultados del ensayo de % de inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio del agregado fino de las tres canteras de estudio se encuentran dentro los límites establecidos y por consiguiente si cumplen con lo indicado por la NTP. 400.37.

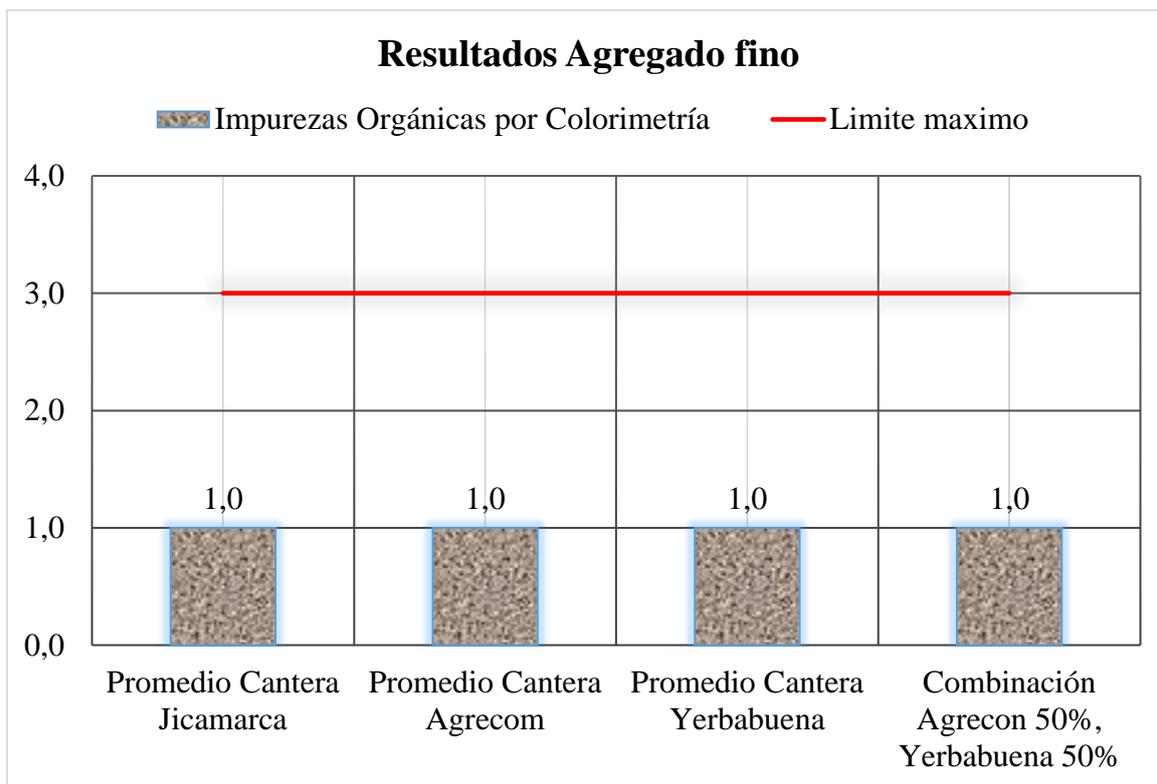


Figura 53. Impurezas orgánicas por colorimetría del agregado fino de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia.

De la figura 53, se puede apreciar que los resultados del ensayo de impurezas orgánicas por colorimetría del agregado fino de las tres canteras de estudio se encuentran dentro los límites establecidos y por consiguiente si cumplen con lo indicado por la NTP. 400.37.

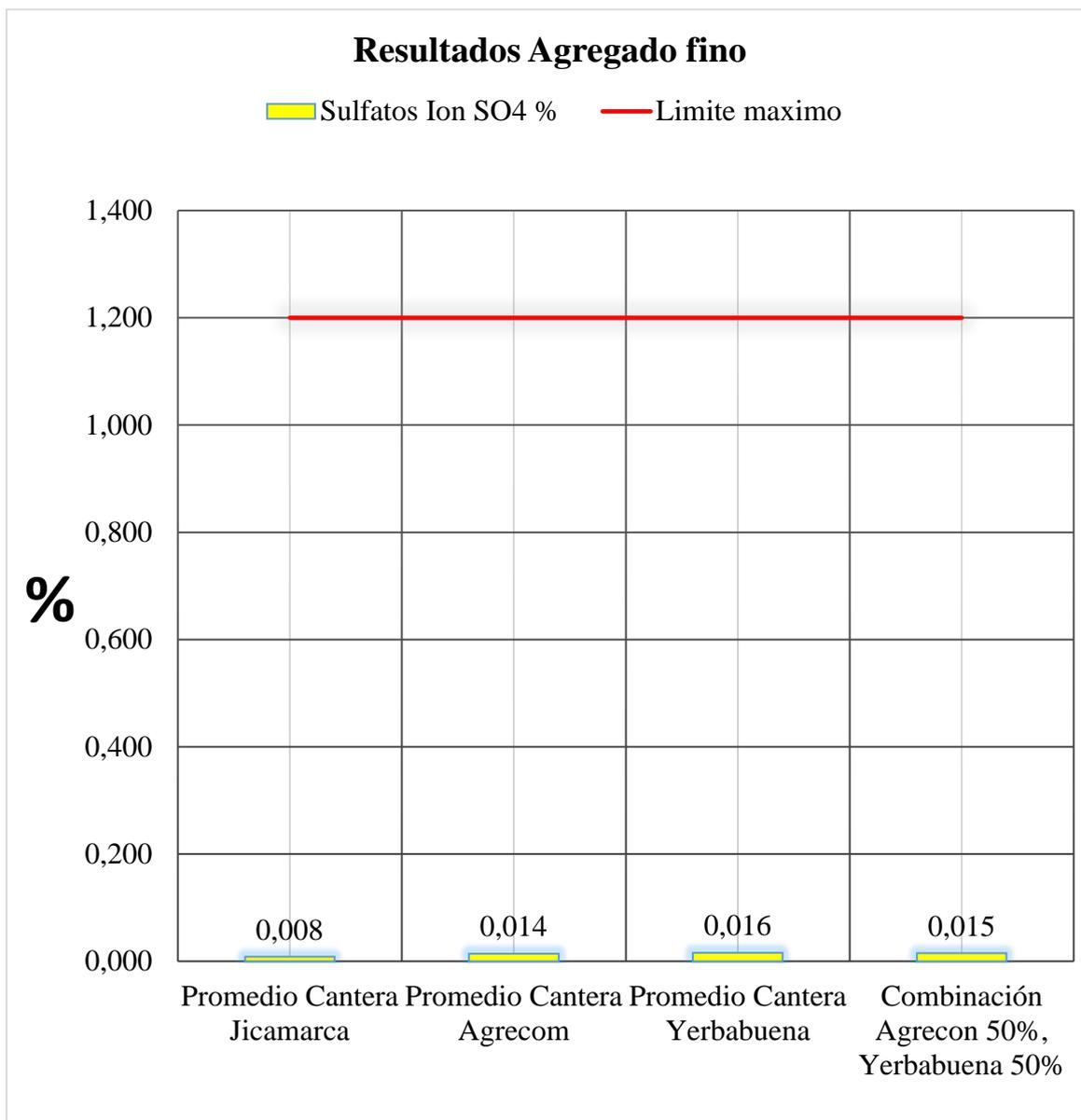


Figura 54. % de sulfato ion SO4 del agregado fino de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia.

De la figura 54, se puede apreciar que los resultados del ensayo de % de sulfatos ion SO4 del agregado fino de las tres canteras de estudio se encuentran dentro los límites establecidos y por consiguiente si cumplen con lo indicado por la NTP. 400.37.

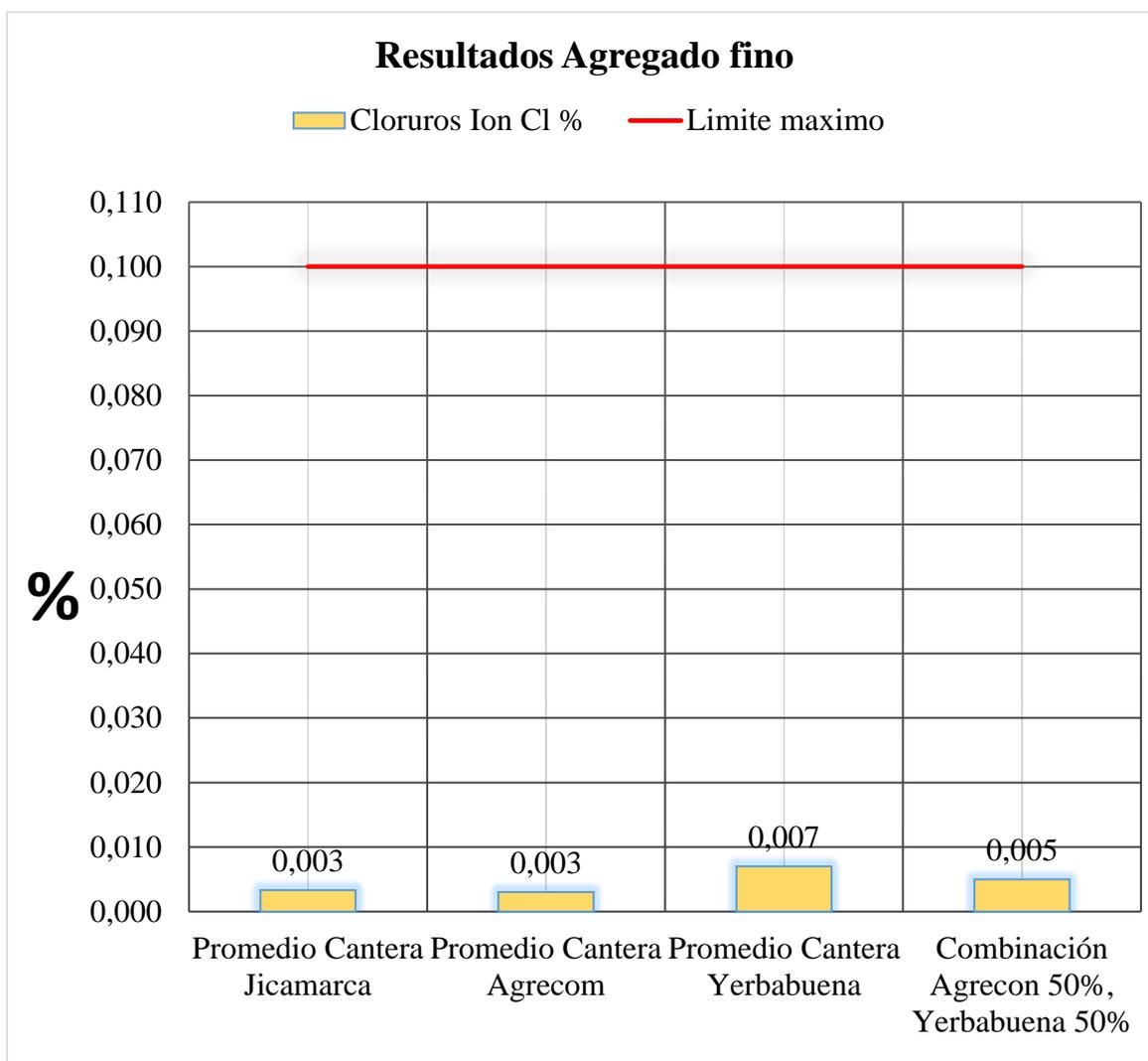


Figura 55. % de cloruros Ion Cl del agregado fino de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia.

De la figura 55, se puede apreciar que los resultados del ensayo de % de cloruros ion Cl del agregado fino de las tres canteras de estudio se encuentran dentro los límites establecidos y por consiguiente si cumplen con lo indicado por la NTP. 400.37.

Características físicas y químicas del agregado grueso huso 67 cantera Yerbabuena

Tabla 53. Resultados de la piedra huso 67, cantera Yerbabuena

RESULTADOS DE LA PIEDRA HUSO 67, CANTERA YERBABUENA						
Normas		Ensayos	Resultados M1	Resultados M2	Resultados M3	Promedio
NTP	400.012	Módulo de Fineza	6.65	6.60	6.61	6.62
NTP	400.015	% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.06	0.05	0.04	0.1
NTP	400.018	% Pasante de Malla # 200	0.6	0.7	0.6	0.6
NTP	400.023	% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.01	0.01	0.01	0.01
NTP	400.016	% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	3.0	4.5	3.2	3.6
NTP	400.019	Abrasión Máquina de Los Ángeles	15	14	14	14
NTP	400.040	Partículas Chatas (%)	2.3	4.7	2.9	3.3
NTP	400.040	Partículas Alargadas (%)	2.5	3.2	2.7	2.8
NTP	400.042	Sulfatos Ion SO4 %	0.011	0.010	0.010	0.010
NTP	400.042	Cloruros Ion Cl %	0.001	0.001	0.002	0.001

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 53, se puede apreciar los resultados individuales y un promedio del agregado grueso huso 67 de la cantera Yerbabuena.

Características físicas y químicas del agregado grueso huso 67 cantera Agrecom

Tabla 54. Resultados de la piedra huso 67, cantera Agrecom

RESULTADOS DE LA PIEDRA HUSO 67, CANTERA AGRECOM						
Normas		Ensayos	Resultados M1	Resultados M2	Resultados M3	Promedio
NTP	400.012	Módulo de Fineza	6.77	6.79	6.78	6.78
NTP	400.015	% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.09	0.1	0.1	0.1
NTP	400.018	% Pasante de Malla # 200	0.4	0.4	0.5	0.4
NTP	400.023	% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.001	0.001	0.001	0.00
NTP	400.016	% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	2.0	2.5	1.8	2.1
NTP	400.019	Abrasión Máquina de Los Ángeles	15	15	14	15
NTP	400.040	Partículas Chatas (%)	4.9	4	4.5	4.5
NTP	400.040	Partículas Alargadas (%)	3.9	2.3	3.5	3.2
NTP	400.042	Sulfatos Ion SO4 %	0.005	0.006	0.006	0.006
NTP	400.042	Cloruros Ion Cl %	0.002	0.003	0.003	0.003

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 54, se puede apreciar los resultados individuales y un promedio del agregado grueso huso 67 de la cantera Agrecom.

Características físicas y químicas del agregado grueso huso 67 cantera Jicamarca

Tabla 55. Resultados de la piedra huso 67, cantera Jicamarca

RESULTADOS DE LA PIEDRA HUSO 67, CANTERA JICAMARCA						
Normas		Ensayos	Resultados M1	Resultados M2	Resultados M3	Promedio
NTP	400.012	Módulo de Fineza	6.64	6.80	6.62	6.69
NTP	400.015	% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.08	0.09	0.06	0.08
NTP	400.018	% Pasante de Malla # 200	0.8	0.7	0.5	0.7
NTP	400.023	% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.001	0.001	0.001	0.001
NTP	400.016	% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	2.7	3	3.1	2.9
NTP	400.019	Abrasión Máquina de Los Ángeles	18	17	19	18
NTP	400.040	Partículas Chatas (%)	2.3	2.5	3.0	2.6
NTP	400.040	Partículas Alargadas (%)	1.8	2.0	1.9	1.9
NTP	400.042	Sulfatos Ion SO4 %	0.005	0.006	0.007	0.006
NTP	400.042	Cloruros Ion Cl %	0.002	0.002	0.003	0.002

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 55, se puede apreciar los resultados individuales y un promedio del agregado grueso huso 67 de la cantera Jicamarca.

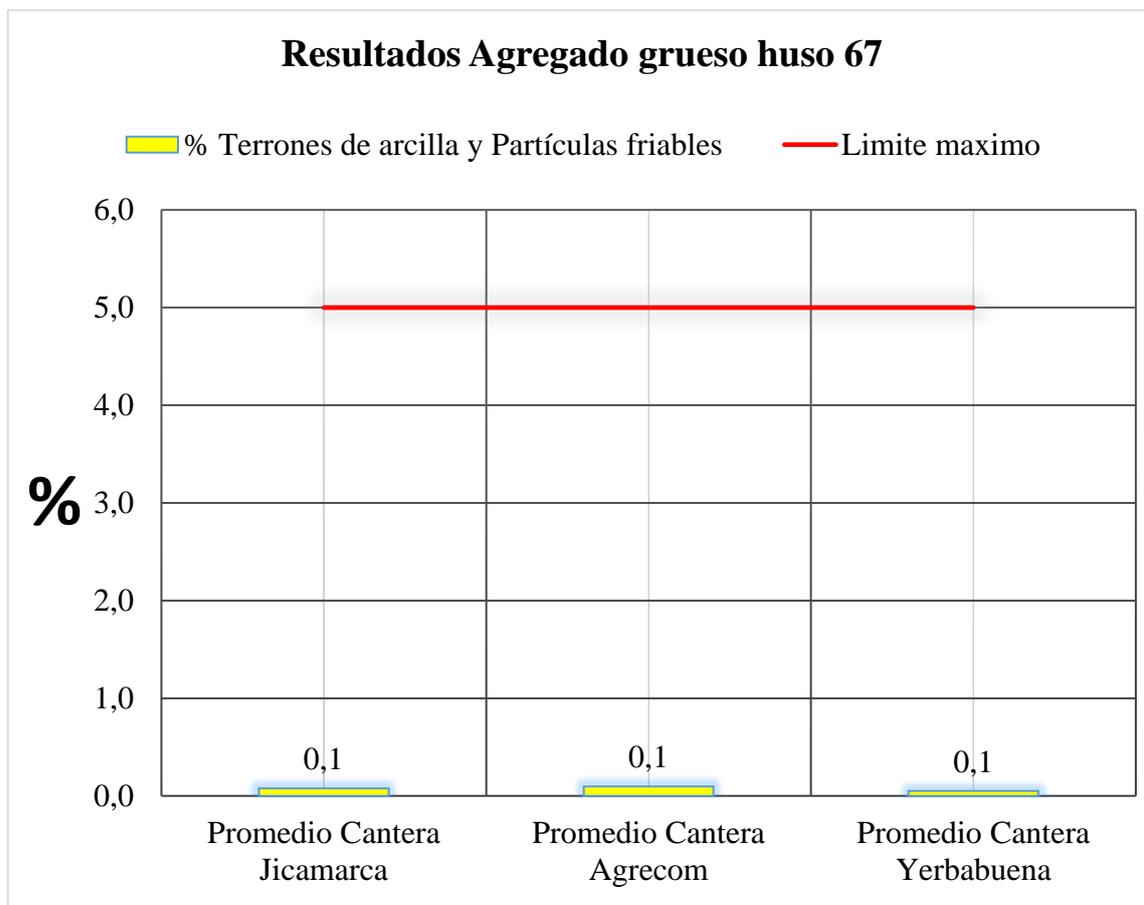


Figura 56. % de terrones de arcilla y partículas friables del AG huso 67 de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia.

De la figura 56, se puede apreciar que los resultados del ensayo de % de terrones de arcilla y partículas friables del agregado grueso huso 67 de las tres canteras de estudio se encuentran dentro los límites establecidos y por consiguiente si cumplen con lo indicado por la NTP. 400.37.

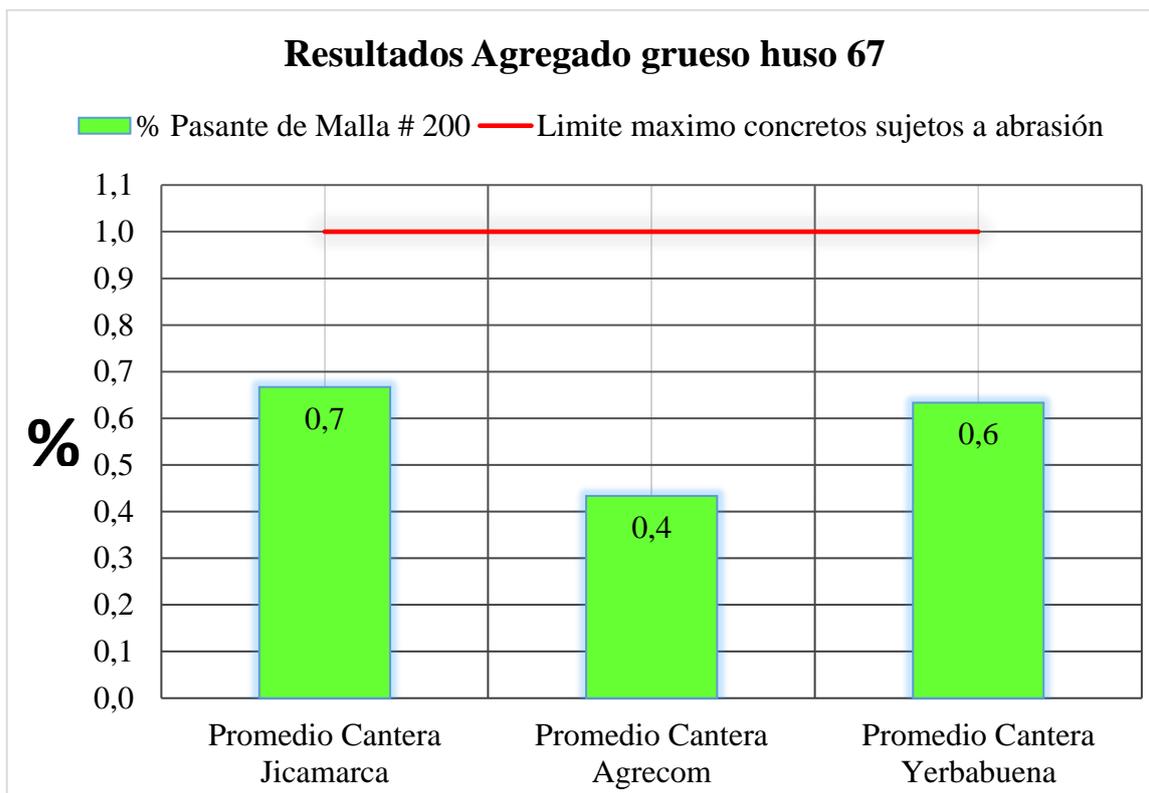


Figura 57. % de material que pasa la malla N°200 del AG huso 67 de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia.

De la figura 57, se puede apreciar que los resultados del ensayo de % de material que pasa la malla N° 200 del agregado grueso huso 67 de las tres canteras de estudio se encuentran dentro los límites establecidos y por consiguiente si cumplen con lo indicado por la NTP. 400.37.

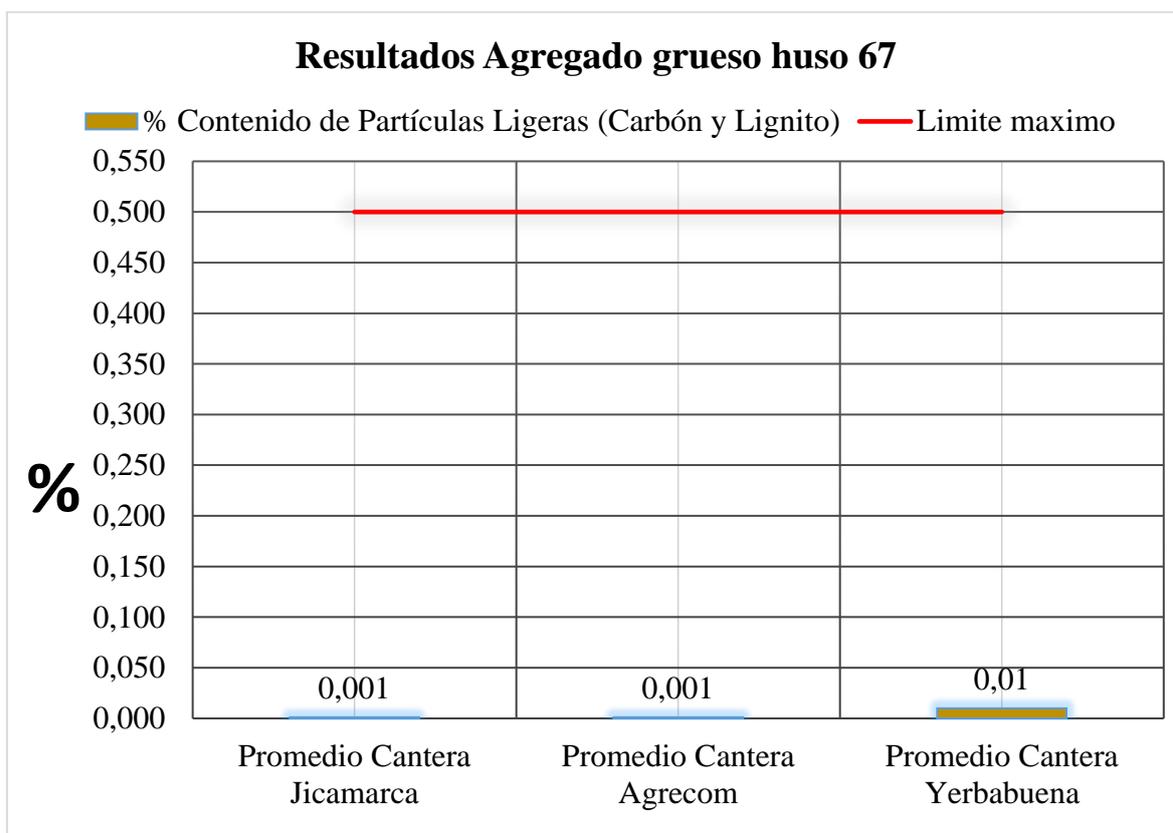


Figura 58. % de contenido de partículas ligeras (carbón y lignito) del AG huso 67 de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia.

De la figura 58, se puede apreciar que los resultados del ensayo de % contenido de partículas ligeras (carbón y lignito) del agregado grueso huso 67 de las tres canteras de estudio se encuentran dentro los límites establecidos y por consiguiente si cumplen con lo indicado por la NTP. 400.37.

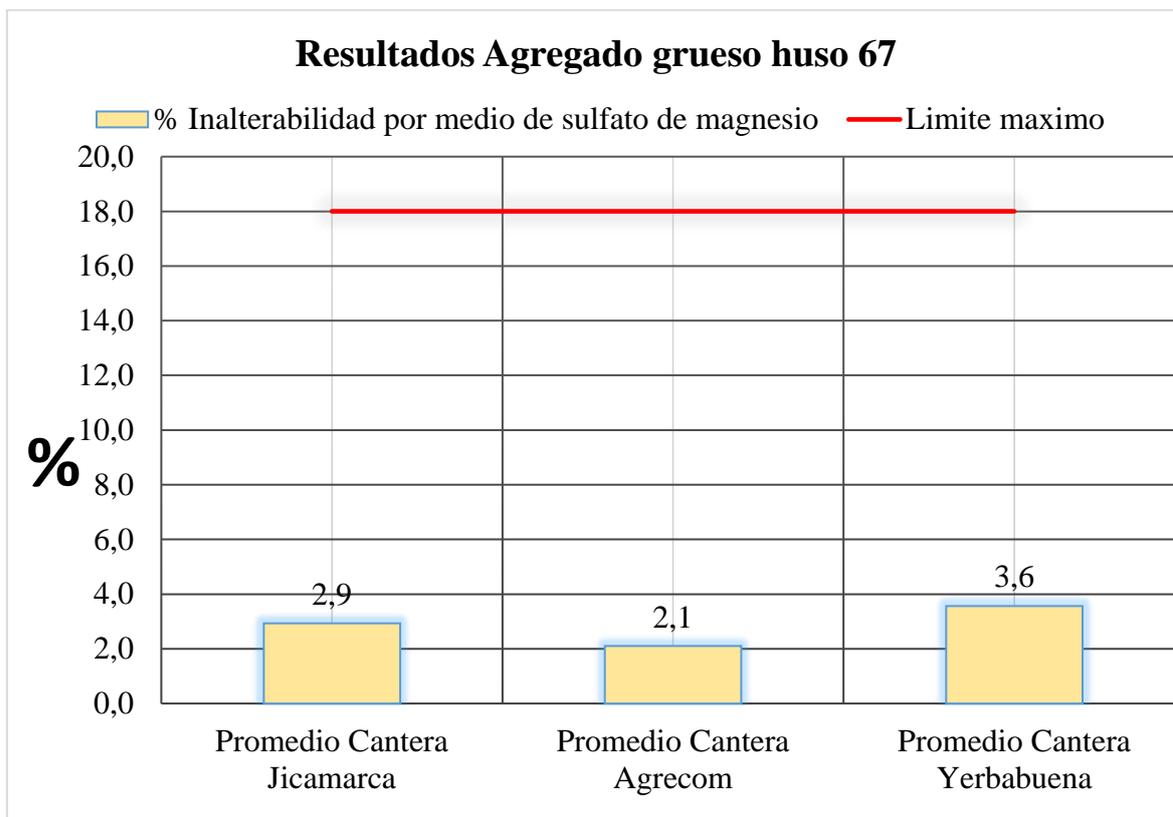


Figura 59. % de inalterabilidad por medio de sulfato del AG huso 67 de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia.

De la figura 59, se puede apreciar que los resultados del ensayo de % inalterabilidad por medio de sulfatos del agregado grueso huso 67 de las tres canteras de estudio se encuentran dentro los límites establecidos y por consiguiente si cumplen con lo indicado por la NTP. 400.37.

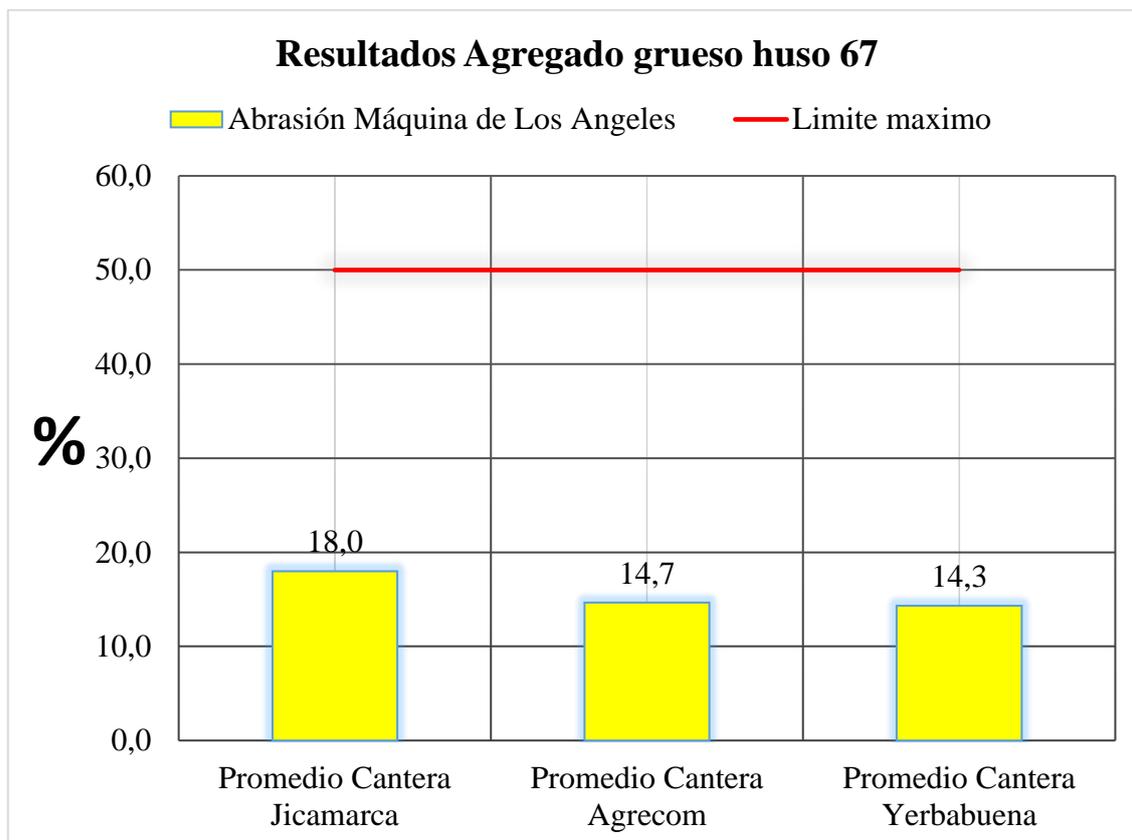


Figura 60. % de coeficiente de abrasión del AG huso 67 de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia

De la figura 60, se puede apreciar que los resultados del ensayo de % de coeficiente de abrasión del agregado grueso huso 67 de las tres canteras de estudio se encuentran dentro los límites establecidos y por consiguiente si cumplen con lo indicado por la NTP. 400.37.

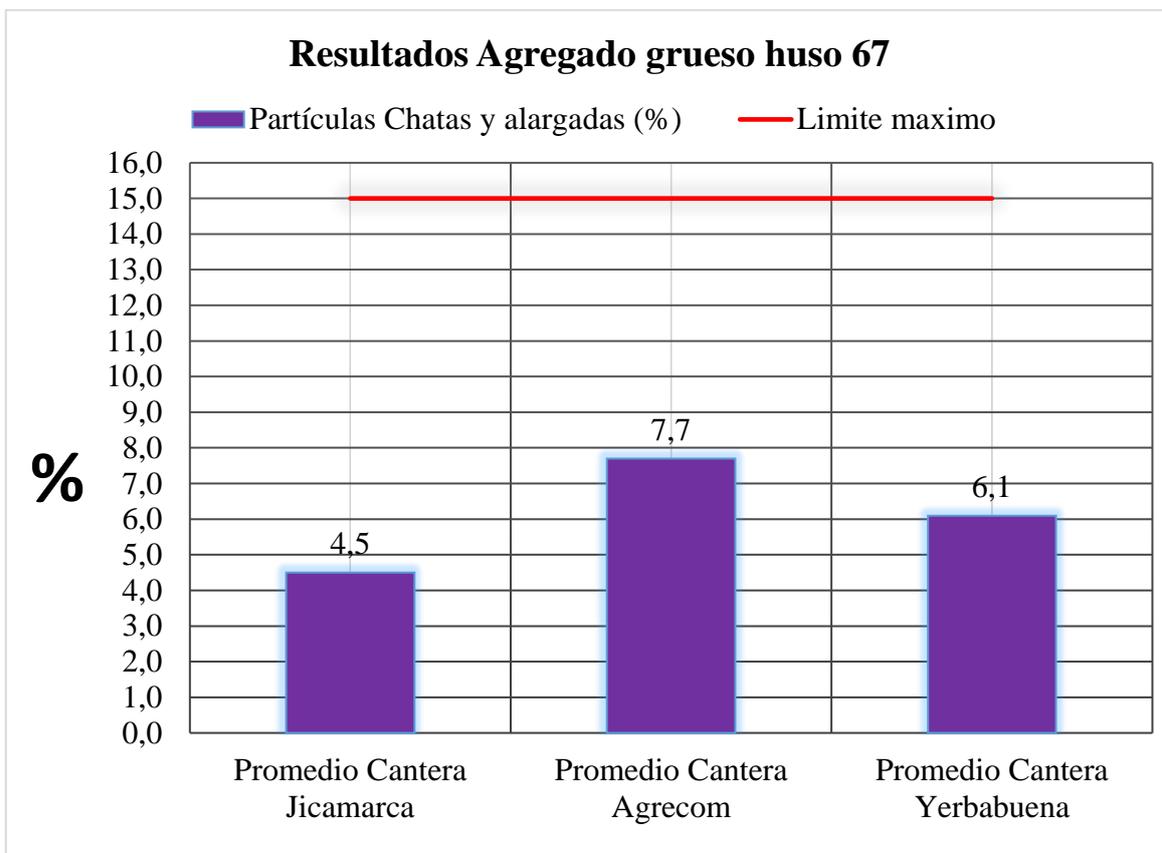


Figura 61. % de chatas y alargadas del AG huso 67 de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia.

De la figura 61, se puede apreciar que los resultados del ensayo de % de chatas y alargadas del agregado grueso huso 67 de las tres canteras de estudio se encuentran dentro los límites establecidos y por consiguiente si cumplen con lo indicado por la NTP. 400.37.

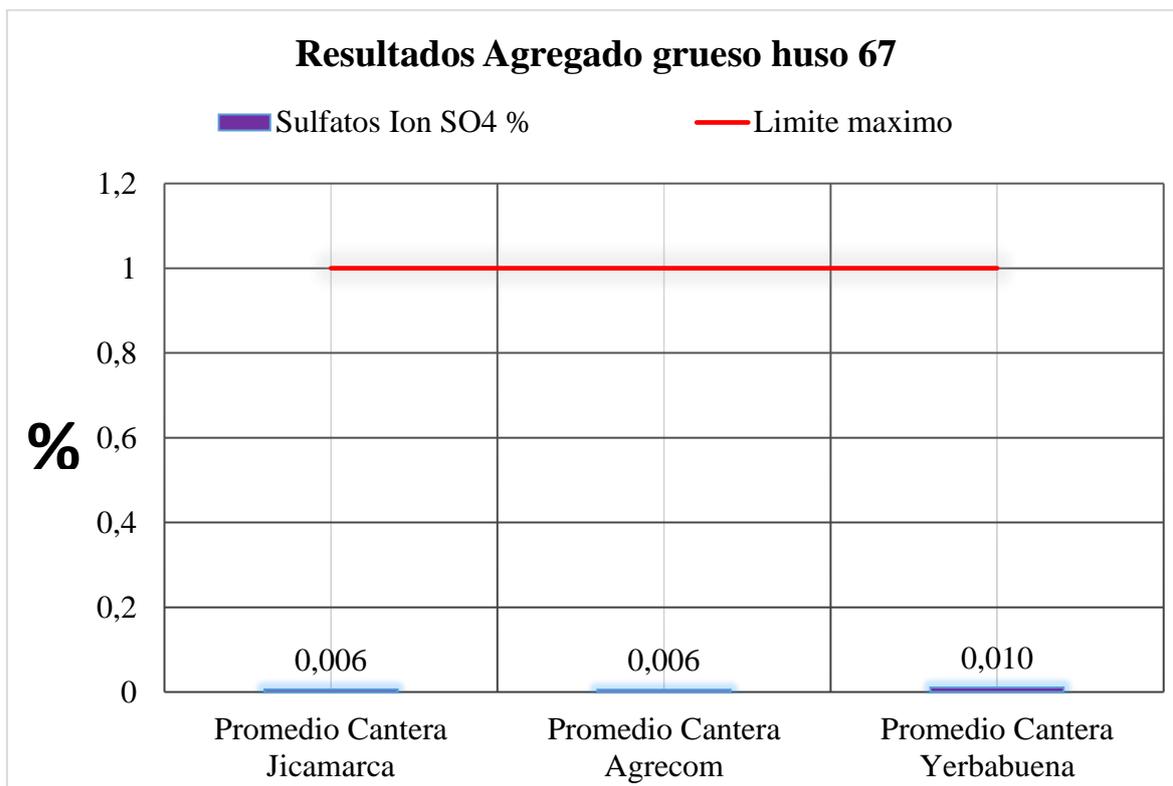


Figura 62. % de sulfatos ion SO₄ del AG huso 67 de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia.

De la figura 62, se puede apreciar que los resultados del ensayo de % de sulfatos ion SO₄ del agregado grueso huso 67 de las tres canteras de estudio se encuentran dentro los límites establecidos y por consiguiente si cumplen con lo indicado por la NTP. 400.37.

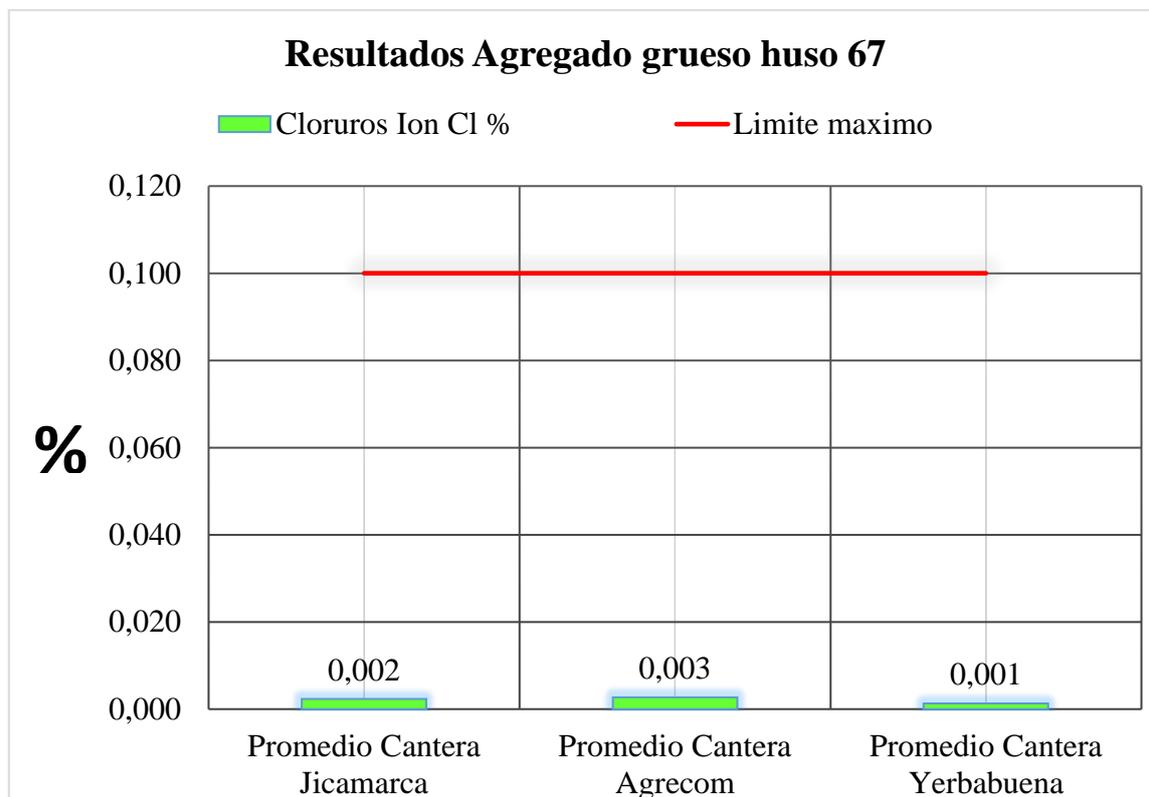


Figura 63. % de cloruros ion Cl del AG huso 67 de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia.

De la figura 63, se puede apreciar que los resultados del ensayo de % de ion Cl del agregado grueso huso 67 de las tres canteras de estudio se encuentran dentro los límites establecidos y por consiguiente si cumplen con lo indicado por la NTP. 400.37.

Características físicas y químicas del agregado grueso huso 5 cantera Yerbabuena

Tabla 56. Resultados de la piedra huso 5, cantera Yerbabuena

RESULTADOS DE LA PIEDRA HUSO 5, CANTERA YERBABUENA						
Normas		Ensayos	Resultados M1	Resultados M2	Resultados M3	Promedio
NTP	400.012	Módulo de Fineza	7.69	7.60	7.51	7.60
NTP	400.015	% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.04	0.02	0.03	0.03
NTP	400.018	% Pasante de Malla # 200	0.3	0.4	0.4	0.4
NTP	400.023	% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.01	0.01	0.01	0.01
NTP	400.016	% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	0.7	0.9	0.9	0.8
NTP	400.019	Abrasión Máquina de Los Ángeles	15	16	15	15
NTP	400.040	Partículas Chatas (%)	3.2	3.0	3.0	3.1
NTP	400.040	Partículas Alargadas (%)	1.8	1.0	2.0	1.6
NTP	400.042	Sulfatos Ion SO4 %	0.006	0.040	0.007	0.018
NTP	400.042	Cloruros Ion Cl %	0.001	0.000	0.001	0.001

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 56, se puede apreciar los resultados individuales y un promedio del agregado grueso huso 5 de la cantera Yerbabuena.

Características físicas y químicas del agregado grueso huso 5 cantera Agrecom

Tabla 57. Resultados de la piedra huso 5, cantera Agrecom

RESULTADOS DE LA PIEDRA HUSO 5, CANTERA AGRECOM						
Normas		Ensayos	Resultados M1	Resultados M2	Resultados M3	Promedio
NTP	400.012	Módulo de Fineza	7.68	7.66	7.64	7.66
NTP	400.015	% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.12	0.13	0.09	0.11
NTP	400.018	% Pasante de Malla # 200	0.3	0.4	0.4	0.4
NTP	400.023	% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.01	0.01	0.01	0.01
NTP	400.016	% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	1.0	1.3	1.0	1.1
NTP	400.019	Abrasión Máquina de Los Ángeles	12	14	14	13
NTP	400.040	Partículas Chatas (%)	2.2	3.1	2.9	2.7
NTP	400.040	Partículas Alargadas (%)	1	1.5	1.9	1.5
NTP	400.042	Sulfatos Ion SO4 %	0.005	0.004	0.005	0.005
NTP	400.042	Cloruros Ion Cl %	0.004	0.004	0.003	0.004

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 57, se puede apreciar los resultados individuales y un promedio del agregado grueso huso 5 de la cantera Agrecom.

Características físicas y químicas del agregado grueso huso 5 cantera Jicamarca

Tabla 58. Resultados de la piedra huso 5, cantera Jicamarca

RESULTADOS DE LA PIEDRA HUSO 5, CANTERA JICAMARCA						
Normas		Ensayos	Resultados M1	Resultados M2	Resultados M3	Promedio
NTP	400.012	Módulo de Fineza	7.66	7.67	7.71	7.68
NTP	400.015	% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.08	0.06	0.06	0.07
NTP	400.018	% Pasante de Malla # 200	0.5	0.3	0.5	0.4
NTP	400.023	% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.01	0.01	0.01	0.01
NTP	400.016	% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	1.5	2	2.2	1.9
NTP	400.019	Abrasión Máquina de Los Ángeles	18	17	19	18
NTP	400.040	Partículas Chatas (%)	2.4	2.9	3.2	2.8
NTP	400.040	Partículas Alargadas (%)	1.5	1.3	1.4	1.4
NTP	400.042	Sulfatos Ion SO4 %	0.003	0.004	0.003	0.003
NTP	400.042	Cloruros Ion Cl %	0.001	0.001	0.001	0.001

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 58, se puede apreciar los resultados individuales y un promedio del agregado grueso huso 5 de la cantera Jicamarca.

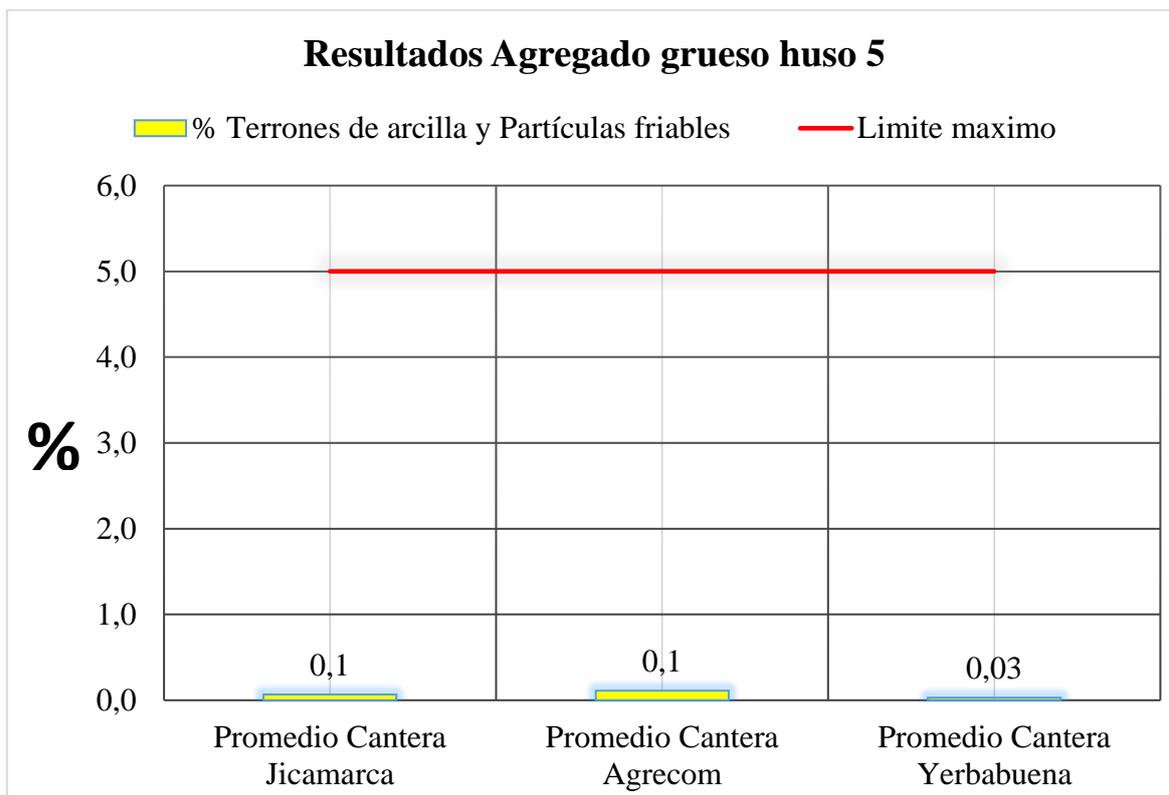


Figura 64. % de terrones de arcilla y partículas friables del AG huso 5 de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia.

De la figura 64, se puede apreciar que los resultados del ensayo de % de terrones de arcilla y partículas friables del agregado grueso huso 5 de las tres canteras de estudio se encuentran dentro los límites establecidos y por consiguiente si cumplen con lo indicado por la NTP. 400.37.

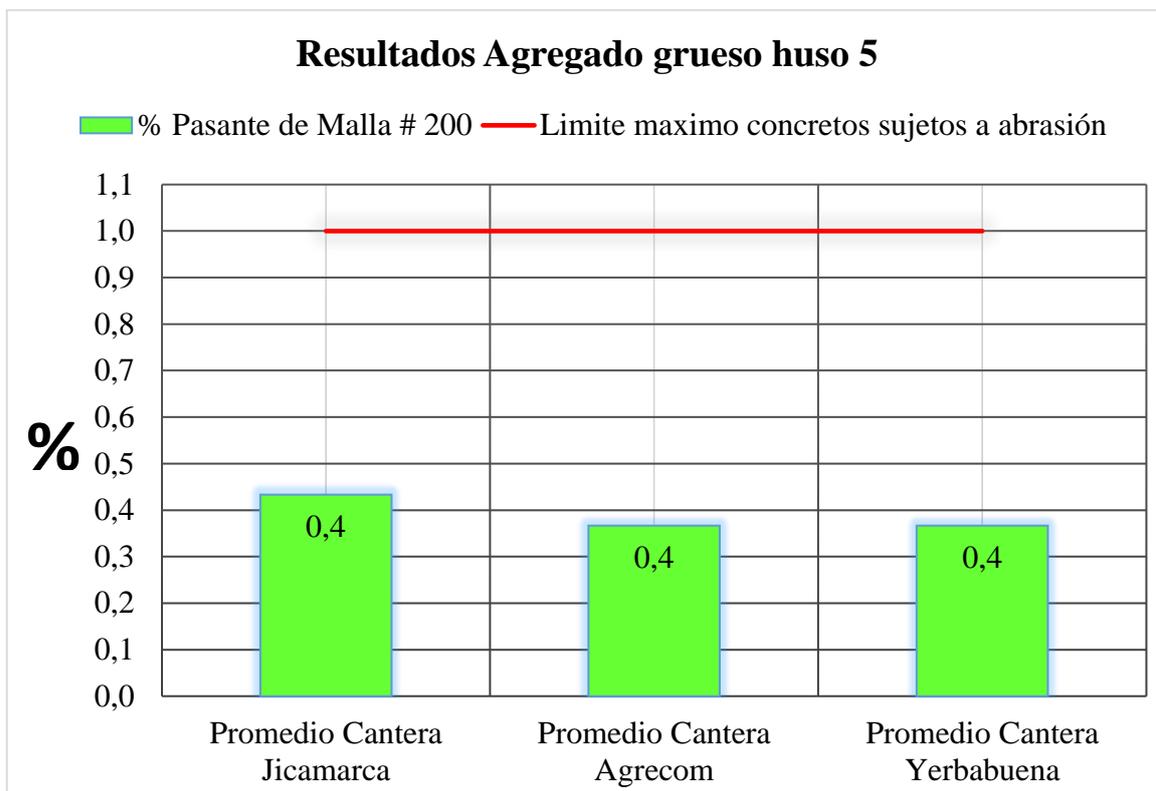


Figura 65. % de pasante de malla 200 del AG huso 5 de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia.

De la figura 65, se puede apreciar que los resultados del ensayo de % de pasante de malla 200 del agregado grueso huso 5 de las tres canteras de estudio se encuentran dentro los límites establecidos y por consiguiente si cumplen con lo indicado por la NTP. 400.37.

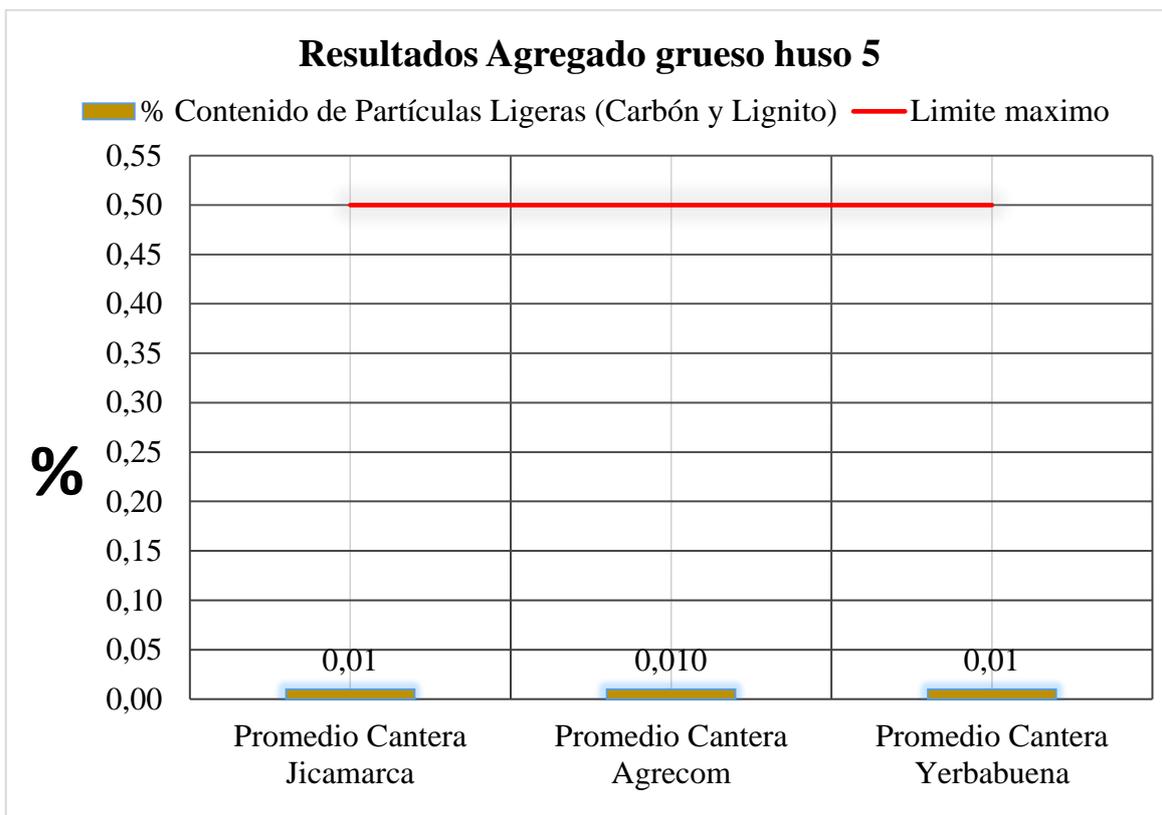


Figura 66. % de contenido de partículas ligeras (carbón y lignito) del AG huso 5 de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia.

De la figura 66, se puede apreciar que los resultados del ensayo de % de contenido de partículas ligeras (carbón y lignito) del agregado grueso huso 5 de las tres canteras de estudio se encuentran dentro los límites establecidos y por consiguiente si cumplen con lo indicado por la NTP. 400.37.

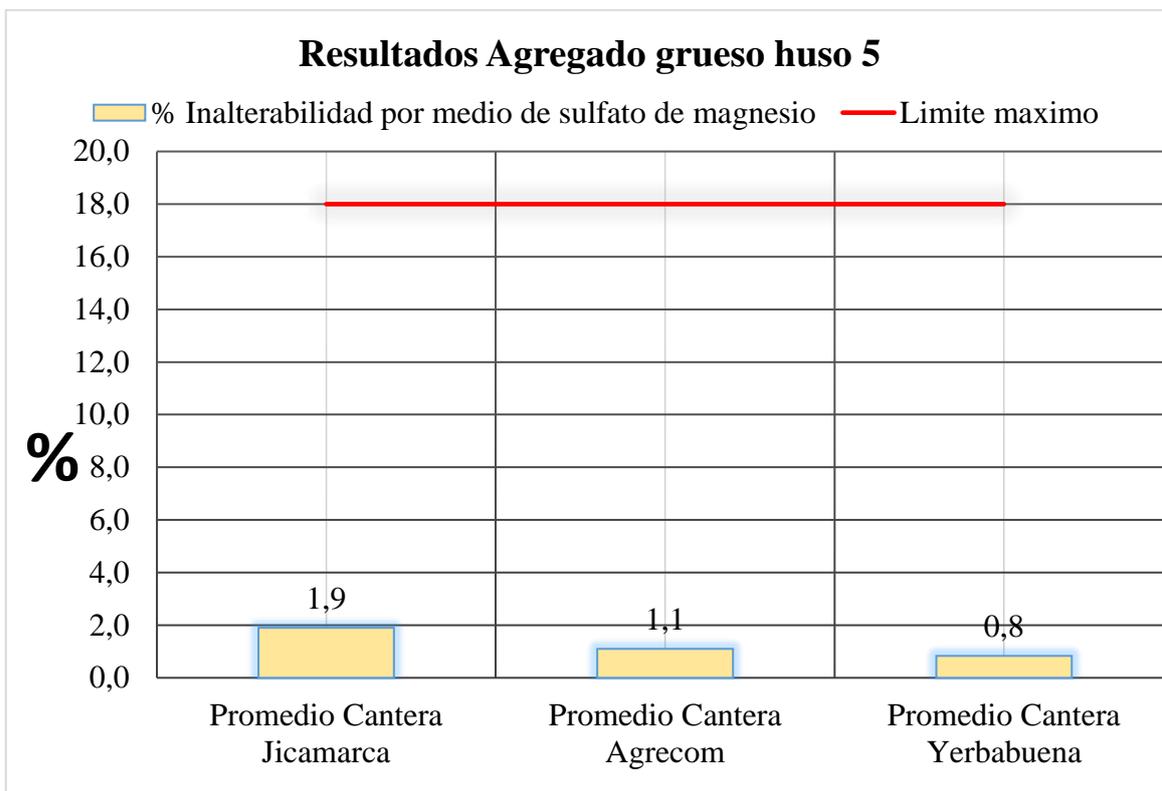


Figura 67. % de inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio del AG huso 5 de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia.

De la figura 67, se puede apreciar que los resultados del ensayo de % de inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio del agregado grueso huso 5 de las tres canteras de estudio se encuentran dentro los límites establecidos y por consiguiente si cumplen con lo indicado por la NTP. 400.37.

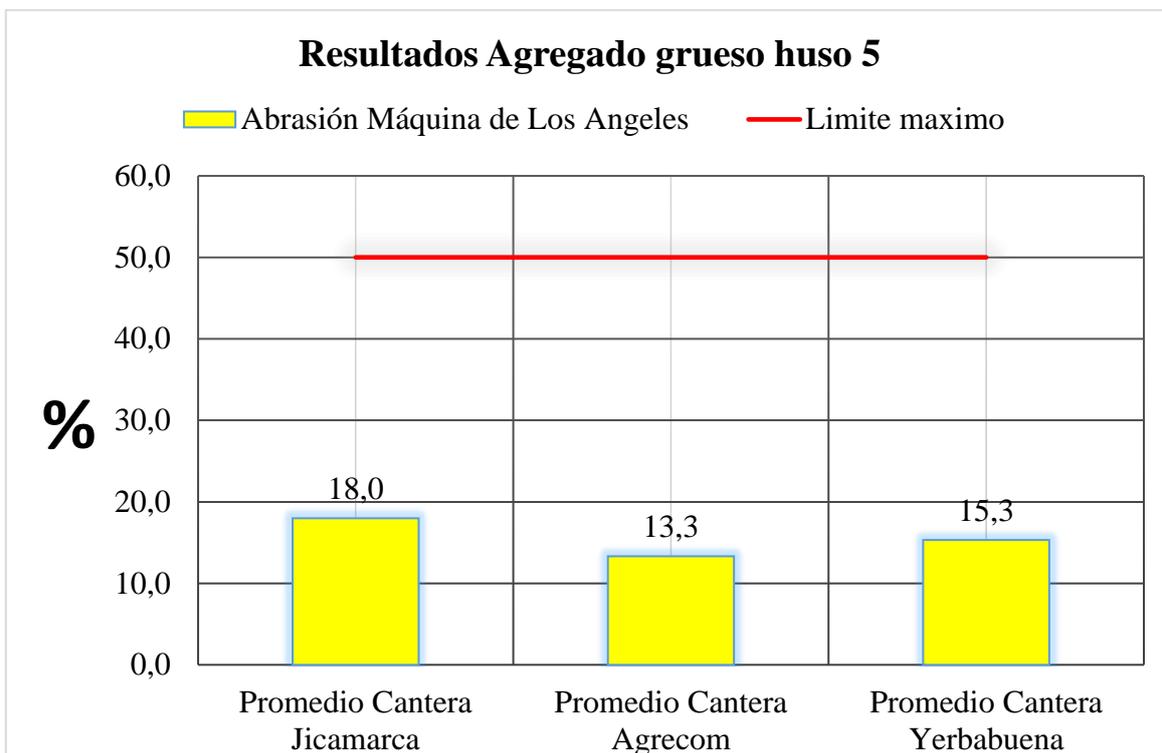


Figura 68. % de coeficiente de abrasión del AG huso 5 de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia.

De la figura 68, se puede apreciar que los resultados del ensayo de % de coeficiente de abrasión del agregado grueso huso 5 de las tres canteras de estudio se encuentran dentro los límites establecidos y por consiguiente si cumplen con lo indicado por la NTP. 400.37.

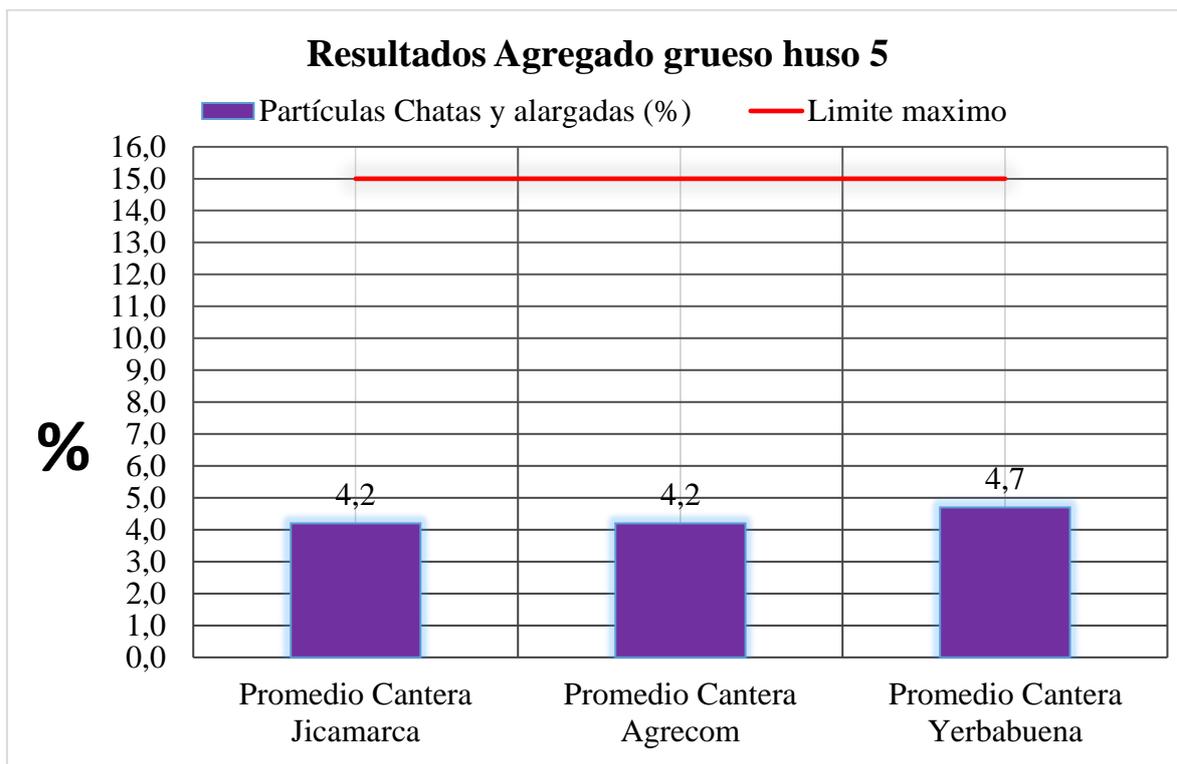


Figura 69. % de partículas chatas y alargadas del AG huso 5 de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia.

De la figura 69, se puede apreciar que los resultados del ensayo de % de partículas chatas y alargadas del agregado grueso huso 5 de las tres canteras de estudio se encuentran dentro los límites establecidos y por consiguiente si cumplen con lo indicado por la NTP. 400.37.

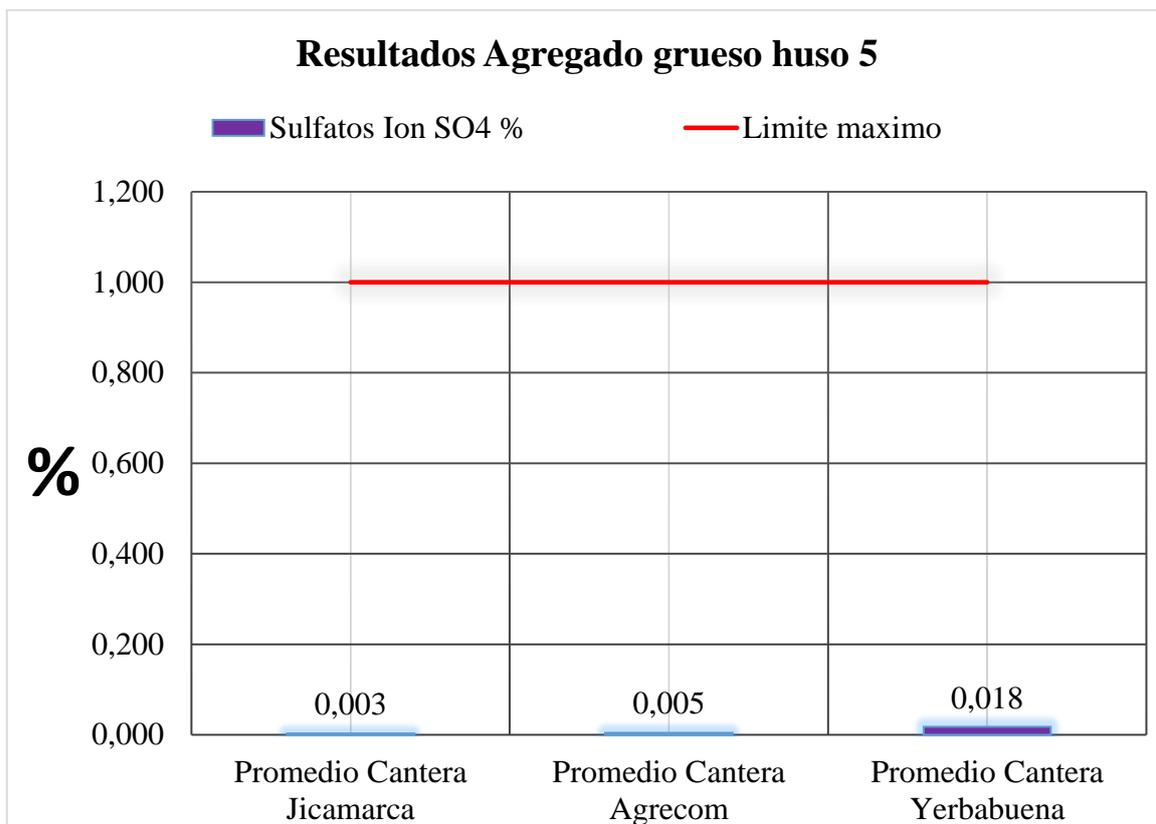


Figura 70. % de sulfatos ion SO₄ del AG huso 5 de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia.

De la figura 70, se puede apreciar que los resultados del ensayo de % de sulfatos ion SO₄ del agregado grueso huso 5 de las tres canteras de estudio se encuentran dentro los límites establecidos y por consiguiente si cumplen con lo indicado por la NTP. 400.37.

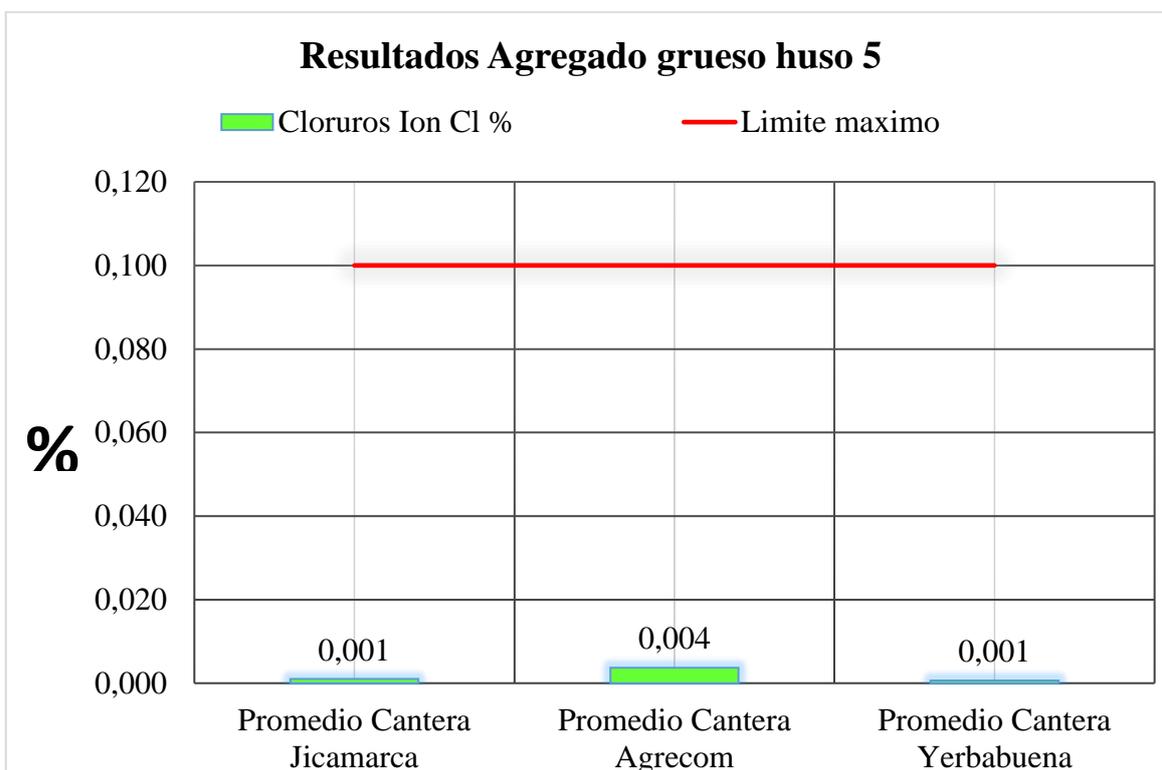


Figura 71. % de cloruros ion Cl del AG huso 5 de las distintas canteras.

Fuente: elaboración propia.

De la figura 71, se puede apreciar que los resultados del ensayo % de cloruros ion Cl del agregado grueso huso 5 de las tres canteras de estudio se encuentran dentro los límites establecidos y por consiguiente si cumplen con lo indicado por la NTP. 400.37.

3.3 Interpretación de hipótesis

Hipótesis General

Ho = Los agregados producidos en las canteras Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca no cumplen con los requisitos exigidos por la norma NTP 400.037, para la fabricación de concreto estructural.

Ha = Los agregados producidos en las canteras Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca cumplen con los requisitos exigidos por la norma NTP 400.037, para la fabricación de concreto estructural.

De acuerdo al análisis de resultados se observa que los agregados producidos en las canteras Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, si cumplen con los requisitos exigidos por la norma NTP 400.037, para la fabricación de concreto estructural.

Hipótesis específicas 1

Ho = Los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca no cumplen con los requisitos de granulometría y contenido de finos exigidos por la norma NTP 400.037.

Ha = Los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca cumplen con los requisitos de granulometría y contenido de finos exigidos por la norma NTP 400.037.

De acuerdo al análisis de resultados se observa que los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, si cumplen con los requisitos de granulometría y contenido de finos exigidos por la norma NTP 400.037.

Hipótesis específicas 2

Ho = Los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca no cumplen con los requisitos de sustancias nocivas, impurezas orgánicas e inalterabilidad exigidos por la norma NTP 400.037.

Ha = Los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca cumplen con los requisitos de sustancias nocivas, impurezas orgánicas e inalterabilidad exigidos por la norma NTP 400.037.

De acuerdo al análisis de resultados se observa que los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca si cumplen con los requisitos de sustancias nocivas, impurezas orgánicas e inalterabilidad exigidos por la norma NTP 400.037.

Hipótesis específicas 3

H₀ = Los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, no cumplen con los requisitos de resistencia a la abrasión e índice de espesor como las partículas chatas y alargadas exigidas por la norma NTP 400.037.

H_a = Los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, cumplen con los requisitos de resistencia a la abrasión e índice de espesor como las partículas chatas y alargadas exigidas por la norma NTP 400.037.

De acuerdo al análisis de resultados se observa que los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca si cumplen con los requisitos de resistencia a la abrasión e índice de espesor como las partículas chatas y alargadas exigidas por la norma NTP 400.037.

IV.DISCUSIÓN

La metodología usada consistió en el estudio de las características físicas y químicas de los agregados de tres canteras peruanas, específicamente las canteras de Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca las que en la actualidad se encuentran abasteciendo de este importante material a gran parte de la demanda del Perú. Una de las primeras características estudiadas fue la granulometría del agregado, tanto agregado fino como agregado grueso. En este punto resulta de gran importancia aclarar que el protocolo aplicado fue el establecido en la norma NTP 400.037, con el uso de las mallas estandarizadas en la misma normativa. Sobre los resultados encontrados se puede comentar que en el caso de la granulometría del agregado fino de la cantera Yerbabuena, se nota que existe una zona en las que las granulometrías escapan de los límites definidos para el agregado fino. Estos resultados indican, preliminarmente que el agregado fino de la cantera Yerbabuena no puede usarse de manera directa en la preparación de mezclas de concretos sujetos a abrasión, pero si se puede usar directamente en concretos no sujetos a la abrasión, por lo que deberá recibir algún tratamiento previo, o mezclarse adecuadamente con agregado fino proveniente de otras canteras y en el caso del agregado grueso es adecuada para la preparación de mezclas de concreto.

Al respecto en la investigación de Cárdenas (2013) en su investigación “Caracterización de los agregados de concreto reciclado propiedades técnicas y uso”. Concluyó que los agregados de concreto reciclado no son homogéneos. Las características del material reciclado disponible difieren del común de los agregados pétreos.

Resultados similares se ha elaborado en el caso de las curvas granulométricas de la cantera Agrecom, está siempre se encuentra dentro de los límites del uso establecido para la agregado fino y agregado grueso, lo que en términos prácticos significa que es posible usarla directamente para la preparación de mezclas de concreto.

Finalmente, se muestran las curvas granulométricas del agregado fino y agregado grueso obtenido de la cantera Jicamarca. este resultado se puede decir con claridad que los granos se encuentran dentro de los límites del uso para la arena establecida en las normas NTP 400.037. Este resultado indica claramente que estos agregados se pueden usar directamente en la elaboración de mezclas de concreto.

Al respecto Ortega (2013) en su estudio titulado “La calidad de los agregados de tres canteras de la ciudad de Ambato y su influencia en la resistencia del hormigón empleado en la construcción de obras civiles”. Cuya investigación consistió en acudir a las minas antes nombradas y obtener material pétreo con el consentimiento de los propietarios de las mismas, estas muestras fueron llevadas al Laboratorio de Materiales de la Universidad Técnica de Ambato en donde pasaron por diversos ensayos con la finalidad de obtener sus propiedades mecánicas.

Asimismo, Valle, Acosta y Salvatierra (2011) en su estudio “Agregados utilizados en obras civiles extraídos de la cantera San Luis” Detallaron todos los procesos a los que debe de someterse el macizo rocoso para obtener un producto final, se describe desde la selección de la cantera hasta el proceso de cribado y carga para ser llevado a obra para su uso final. Se realizaron ensayos de laboratorio a los agregados para determinar las propiedades físicas y de resistencia, que permitieron analizar la calidad que estos poseen y que la cantera ofrece para la venta. Finalmente se explican los diferentes usos de los agregados de la cantera San Luis en la Ingeniería Civil, dentro del área de la de la ciudad de Guayaquil.

Los resultados obtenidos de la mezcla muestran que es posible usar el agregado fino obtenido de la cantera Yerbabuena, en combinación con el agregado fino de la cantera Agrecom. Es importante aclarar que esta mezcla se hizo considerando que en la mezcla se adiciona un volumen del agregado fino de la cantera yerbabuena, por cada volumen del agregado fino de la cantera Agrecom.

Por su parte Olarte (2017) en su investigación “Estudio de la calidad de los agregados de las principales canteras de la ciudad de Andahuaylas y su influencia en la resistencia del concreto empleado en la construcción de obras civiles”. Concluyó que los diseños de las mezclas, aunque para todos se especificó una misma resistencia a la compresión de diseño estos resultados fueron muy variables, por lo cual se pudo concluir que la procedencia de los materiales no era la más recomendada para la elaboración de concretos. Así como se pudo concluir que la resistencia a la flexión del concreto está altamente relacionada con las resistencias a la compresión, lo cual pudimos evidenciar que a mayor resistencia a la compresión mayor resistencia a la flexión.

Chávez (2015) en su estudio “Producción industrial de agregados y concreto en la ciudad de Tarapoto”. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil en la Universidad

Nacional de Ingeniería. Su objetivo fue identificar las condiciones técnicas y financieras para implementar una planta de agregados y concreto. Indicó que los agregados comprenden del 60% a 80% de una mezcla de concreto típica, por lo que deben seleccionarse adecuadamente para que sean duraderos, y se mezclen para una eficiencia óptima y se controlen adecuadamente para producir resistencia consistente, trabajabilidad, finurabilidad y durabilidad.

Finalmente, Arrascue (2011) en su estudio “Determinación de las propiedades físicas de los agregados de tres canteras y su influencia en la resistencia del concreto normal con cemento Portland Tipo I. (Sol)”. Concluyó que la cantera San Martín cuenta con un módulo que genera mayor finesa, respecto a la calidad y firmeza del agregado destaca la cantera Jicamarca. Las tres canteras cumplen con las normas establecidas en el procesamiento de agregados.

V.CONCLUSIONES

1. De los resultados encontrados a lo largo del presente trabajo de investigación se encontró que los agregados de las canteras Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, presentaron características físicas y químicas adecuadas para la fabricación de mezclas de concreto.
2. En cuanto a las características granulométricas, la cantera Yerbabuena, se encontró que las características granulométricas del agregado fino presentan una pequeña desviación respecto del uso para las arenas finas, por lo que, en principio, no se podrían usar directamente en la fabricación de mezclas sujetas a abrasión, pero si se puede usarse sola para concretos no sujetos a abrasión. En el caso del agregado grueso la granulometría fue adecuada, por lo que esta se puede usar directamente en la fabricación de mezclas de concreto.

En el caso de la cantera Agrecom presenta valores adecuados, los que, tanto en el caso de agregados finos como gruesos, se encontraban dentro de los usos requeridos por la norma NTP 400.037.

Finalmente, se determinó que los agregados de la cantera Jicamarca cumplen con los requisitos granulométricos exigidos por la norma NTP 400.037, tanto para el caso de agregado fino, como para el caso de agregado grueso.
3. Sobre las características de sustancias nocivas, impurezas orgánicas e inalterabilidad del agregado fino y grueso de las canteras Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, se determinó que si cumplen con los requisitos exigidos por la NTP 400.037 y se pueden usar en la fabricación de concreto.
4. En cuanto a las características de resistencia a la abrasión, e índice de espesor como las partículas chatas y alargadas, se encontraron valores bajos que en general está muy por debajo de los límites establecidos por la norma NTP 400.037 y esto indica que los agregados se pueden usar en la fabricación de concreto.

VI.RECOMENDACIONES

1. Como se mencionó en los objetivos de este trabajo de investigación, pretende estudiar las características físicas y químicas de los agregados de las canteras Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca. Esto se hizo estudiando los parámetros establecidos en la norma NTP 400.037, sin embargo, la misma norma indica que es posible usar agregados que no cumplan con los límites establecidos, si se demuestra que es posible la preparación de mezclas de concreto adecuadas. Esto último se puede lograr preparando las mezclas y ensayando a los 28 días, por tanto, se recomienda el uso de este método como alternativa para estudiar la idoneidad de los agregados.
2. Se recomienda realizar una combinación del agregado fino de las canteras Yerbabuena y Agrecom en proporción 50% & 50 % para fabricar un agregado óptimo para la fabricación de concretos sujetos a abrasión.
3. Los agregados pueden ser naturales o fabricados. Los agregados naturales generalmente se extraen de formaciones rocosas más grandes a través de una excavación abierta (cantera). La roca extraída normalmente se reduce a tamaños utilizables mediante trituración mecánica. El agregado manufacturado a menudo es el subproducto de otras industrias manufactureras. La composición mineral de un agregado determina en gran medida sus características físicas y cómo se comporta como un material de pavimento. Por lo tanto, al seleccionar una fuente de agregado, el conocimiento de las propiedades minerales de la roca de cantera puede proporcionar una pista excelente sobre la idoneidad del agregado resultante.
4. Para una buena mezcla de concreto, los agregados deben ser partículas limpias, duras y fuertes libres de químicos absorbidos o revestimientos de arcilla y otros materiales finos que puedan causar el deterioro del concreto. Los agregados, que representan del 60 al 75 por ciento del volumen total de hormigón, se dividen en dos categorías distintas: fina y gruesa.

VII. REFERENCIAS

ARRASCUE, Nahum. Determinación de las propiedades físicas de los agregados de tres canteras y su influencia en la resistencia del concreto normal con cemento Portland Tipo I. (Sol). Tesis (Ingeniero Civil, Universidad Ricardo Palma). 2013.

CÁRDENAS, Wilson. Caracterización de los agregados de concreto reciclado propiedades técnicas y uso. Tesis (Ingeniero Civil, Corporación Universitaria Minuto de Dios). 2013. Disponible en:

http://repository.uniminuto.edu:8080/xmlui/bitstream/handle/10656/3449/TIC_CardenasValdezWilson_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CHÁVEZ, Miguel. Producción industrial de agregados y concreto en la ciudad de Tarapoto. Tesis (Ingeniero Civil, Universidad Nacional de Ingeniería). 2015. Disponible en:

http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/3418/1/chavez_tm.pdf

CHAN, José. Influencia de los agregados pétreos en las características del concreto. Rev. Ingeniería 7-2 (2003) 39-4. 2003. Disponible en:

<http://www.redalyc.org/html/467/46770203/>

GUERRERO, Guadalupe. Metodología de la investigación. México: Editorial Patria. 2014.

ISBN: 978-607-744-004-8

GUTIÉRREZ, Libia. El concreto y otros materiales para la construcción. Colombia: Universidad Nacional de Colombia. 2003.

HINCAPIÉ, Ángela. Agregado reciclado para morteros. Universidad Eafit, año/vol. 39, número 132. Universidad Eafit. Medellín, Colombia- pp. 76-89, 2003. Disponible en:

<http://www.redalyc.org/pdf/215/21513208.pdf>

INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD, I. Norma técnica peruana NTP 400.019 de agregados. Determinación de la resistencia al desgaste en agregados gruesos de tamaños pequeño por medio de la máquina de los Ángeles. Lima: SENCICO. 2002

INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD, I. Norma Técnica Peruana NTP 400.020 de agregados: Determinación de la resistencia al desgaste en agregados gruesos de gran tamaño por medio de la máquina de los Ángeles. Lima: SENCICO. 2002.

INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD, I. Norma Técnica NTP 400.024 de agregados. Método de ensayo para determinar cualitativamente las impurezas orgánicas en el agregado fino para concreto. Lima: SENCICO. 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD, I. Norma técnica peruana NTP 400.016 de agregados. Determinación de inalterabilidad de agregados por medio de sulfato de sodio o sulfato de magnesio. Lima: SENCICO. 2011

INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD, I. Norma técnica peruana NTP 400.013 de agregados. Método de ensayo normalizado para determinar el efecto de impurezas orgánicas del agregado fino. Lima: SENCICO. 2013

INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD, I. Norma técnica peruana NTP 400.018 de agregados. Determinación del material que pasa el tamiz normalizado 74um (N°200). Lima: SENCICO. 2013

INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD, I. Norma técnica de agregados. Extracción y preparación de las muestras. Lima: SENCICO. 2014

INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD, I. Norma técnica peruana de construcción de agregados para concreto. Lima: SENCICO. 2014

INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD, I. Norma técnica peruana de agregados. Análisis granulométrico de los agregados fino, grueso y global. Lima: SENCICO. Instituto Nacional de calidad, I. (2018). Norma técnica peruana de agregados para concreto. Lima: Sencico. 2018

INSTITUTO NACIONAL DE LA CALIDAD. Norma técnica de agregados NTP 400.015 de agregados. Método de ensayo para determinar los terrones de arcilla y partículas en el agregado. Lima: SENCICO. 2014.

MARTÍNEZ, Héctor (2012). Metodología de la investigación. México: Learnig Cengage.

ISBN: 9786074817669

ORTEGA, Alberto. La calidad de los agregados de tres canteras de la ciudad de Ambato y su influencia en la resistencia del hormigón empleado en la construcción de obras civiles. Tesis (Ingeniero civil, Universidad Técnica de Ambato). 2013. Disponible en:

<http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/4335/1/TESIS%20ALBERTO%20RENAN%20ORTEGA%20CASTRO.pdf>

OLARTE, Zuly. Estudio de la calidad de los agregados de las principales canteras de la ciudad de Andahuaylas y su influencia en la resistencia del concreto empleado en la construcción de obras civiles. (Ingeniero Civil, Universidad Tecnológica de los Andes). 2017. Disponible en:

<http://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/handle/utea/100/Tesis-Estudio%20de%20la%20calidad%20de%20los%20agregados%20de%20las%20principales%20canteras%20de%20la%20ciudad.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

TORRADO, Luz. Propiedades Mecánicas de los Agregados Ante Variaciones Climáticas: Reporte de caso en Bucaramanga. Rev. PROSPECTIVA, vol. 11, núm. 1, enero-junio, 2013, pp. 30-39-Universidad Autónoma del Caribe. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/4962/496250735004.pdf>

SOLÍS, R. Resistencia de concreto con agregado de alta absorción y baja relación a/c Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción, vol. 2, núm. 1, enero-abril, 2012, pp. 21-29. Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción, A. C. Mérida, México. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/4276/427639586004.pdf>

VALLE, Paola. ACOSTA, Andrés. SALVATIERRA, Carlos. Agregados utilizados en obras civiles extraídos de la cantera San Luis. (Ingeniero civil, Escuela Superior Politécnica del Litoral). 2011. Disponible en:
http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/20257/Tesis%20Cicyt%20_definitivo_pv.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia de la investigación

Título: Características de agregados producidos en canteras Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, para producir concretos mediante la NTP

400.037 - Lima 2018.

Autor: Roselindo Richard Huamán Gutierrez.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<p><u>Problema general</u> ¿Cumplen, los agregados extraídos de las canteras Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca con los requisitos de calidad exigidos por la norma NTP 400.037 para la fabricación de concreto estructural?</p> <p><u>Problemas específicos</u> ¿Los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, cumplen con los requisitos de granulometría exigidos por la norma NTP 400.037?</p> <p>¿Los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, cumplen con los requisitos de sustancias nocivas, impurezas orgánicas e inalterabilidad exigidos por la norma NTP 400.037?</p> <p>¿Los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, cumplen con los requisitos de resistencia a la abrasión e índice de espesor como las partículas chatas y alargadas exigidas por la norma NTP 400.037?</p>	<p><u>Objetivo general</u> Evaluar la calidad de los agregados producidos en la cantera “Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca” con fines de fabricación de concreto estructural, teniendo como base las NTP 400.037.</p> <p><u>Objetivos Específicos</u> Determinar si los agregados de la cantera “Yerbabuena”, “Agrecom” y “Jicamarca” cumplen con los requisitos de granulometría y contenido de finos exigidos por la norma NTP 400.037</p> <p>Determinar si los agregados de la cantera “Yerbabuena”, “Agrecom” y “Jicamarca” cumplen con los requisitos de sustancias nocivas, impurezas orgánicas e inalterabilidad exigidos por la norma NTP 400.037</p> <p>Determinar si los agregados de la cantera “Yerbabuena”, “Agrecom” y “Jicamarca”, cumplen con los requisitos de resistencia a la abrasión e índice de espesor como las partículas chatas y alargadas exigidas por la norma NTP 400.037</p>	<p><u>Hipótesis general</u> Los agregados producidos en la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, cumplen con los requisitos exigidos por la norma NTP 400.037, para la fabricación de concreto estructural.</p> <p><u>Hipótesis específicas</u> Los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca cumplen con los requisitos de granulometría exigidos por la norma NTP 400.037.</p> <p>Los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca cumplen con los requisitos de sustancias nocivas, impurezas orgánicas e inalterabilidad exigidos por la norma NTP 400.037.</p> <p>Los agregados de la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, cumplen con los requisitos de resistencia a la abrasión e índice de espesor como las partículas chatas y alargadas exigidas por la norma NTP 400.037.</p>	<p><u>Variable Independiente</u> Los agregados producidos por la cantera Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca.</p> <p><u>Variable dependiente</u> Características físico-mecánicas del agregado para la fabricación de mezclas.</p>	<p>Granulometría</p> <p>Sustancias nocivas presentes en el agregado fino y grueso</p> <p>Resistencia a la abrasión e índice de espesor chatas y alargadas</p> <p>Características físicas</p> <p>Características mecánicas</p>	<p>Módulo de finesa: 2.3 y 3.1</p> <p>% Pasante de Malla</p> <p>% Terrones de arcilla y Partículas friables</p> <p>Carbón y lignito</p> <p>Ensayo máquina los ángeles</p> <p>Partículas chatas y alargadas</p> <p>Impurezas orgánicas</p> <p>% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio</p> <p>Partículas chatas y alargadas</p> <p>Ensayo máquina los ángeles</p>

Anexo 2. Ficha de recolección de datos de los agregados finos y gruesos

Ficha de recolección de datos del agregado fino

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO						
GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO FINO NTP 400.012						
Proyecto	Características de los agregados para producir concretos.					
Cantera						
Nombre						
GRANULOMETRÍA DE LA SERIE FINA						
TAMIZES ASTM	PESO RETENIDO	%			ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
MALLA	gr	FRACCIÓN RETENIDA	ACUMULADO RETENIDO	PASANTE ACUMULADO	HUSO ARENA	
3/8"					100	100
N°4					95	100
N°8					80	100
N°16					50	85
N°30					25	60
N°50					5	30
N°100					0	10
N°200					0	5
FONDO						

MODULO DE FINEZA DEL	<input type="text"/>	ACEPTABLE EN EL RANGO DE 2.3 y 3.1
----------------------	----------------------	---

Método normalizado para determinar materiales finos que pasan por la malla #200 de los agregados: normas NTP 400.018

P1= gr $A = \left(\frac{P1-P2}{P1} \right) * 100$

P2= gr

A= tiene menos del 5% el agregado es optimo

CURVA GRANULOMETRICA

% PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA

ABERTURA (mm)

Ficha de recolección de datos del agregado grueso huso 67

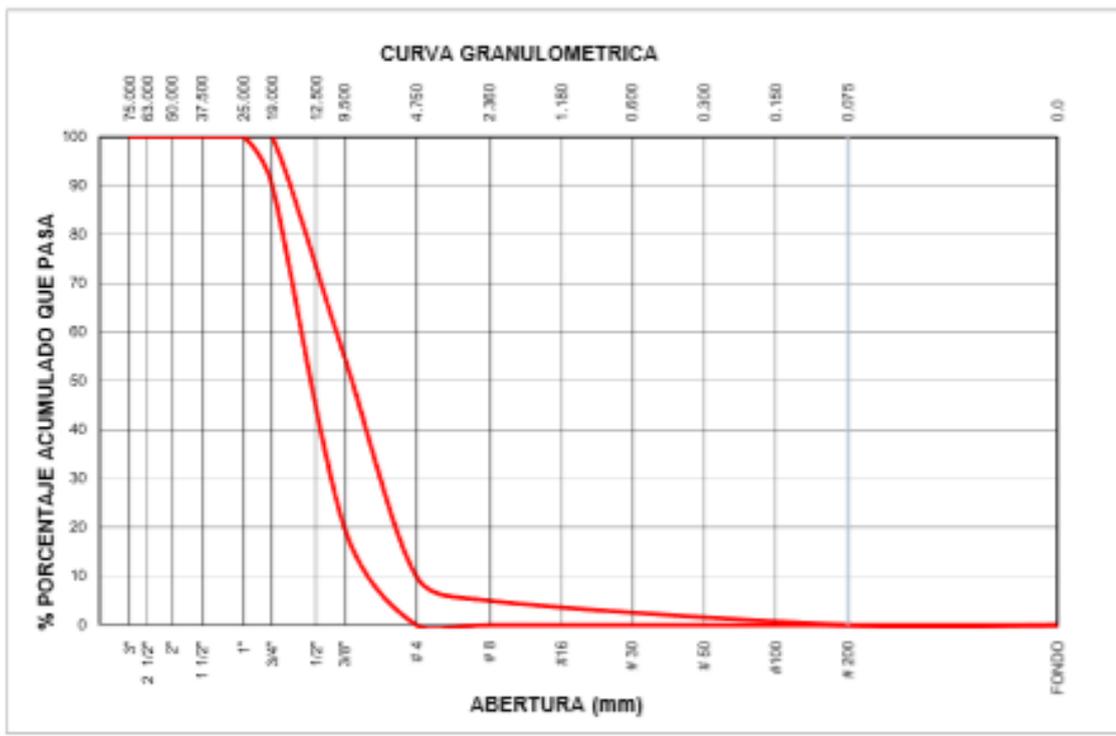
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO						
GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO GRUESO NTP 400.012						
Proyecto		Características de los agregados para producir concretos.				
Cantera						
Nombre						
GRANULOMETRÍA DE LA SERIE GRUESA						
TAMIZES ASTM	PESO RETENIDO	%			ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
MALLA	#	FRACCIÓN RETENIDA	ACUMULADO RETENIDO	PASANTE ACUMULADO	HUSO 67	
2"					100	100
1 1/2"					100	100
1"					100	100
3/4"					90	100
1/2"					#N/A	#N/A
3/8"					20	55
# 4					0	10
# 8					0	5
FONDO						

MODULO DE FINEZA DEL

Método normalizado para determinar materiales finos que pasan por la malla #200 de los agregados: normas NTP 400.018

$$A = \left(\frac{P_1 - P_2}{P_1} \right) * 100$$

P1= #
 P2= #
 A= tiene menos del 1% el agregado es óptimo



Anexo 3. Registro fotográfico de los agregados y ensayos realizados

Agregados de cantera Yerbabuena



Agregados de cantera Agrecom



Agregados de cantera Jicamarca



Cuarteo del agregado fino



Cuarteo de agregado grueso



Pesado del agregado para ensayos



Lavado de agregado para ensayo de % pasante de malla 200





Secado en horno de los agregados





Ensayo de granulometría de los agregados





Ensayo de carbón y lignito de los agregados



Ensayo de inalterabilidad de los agregados



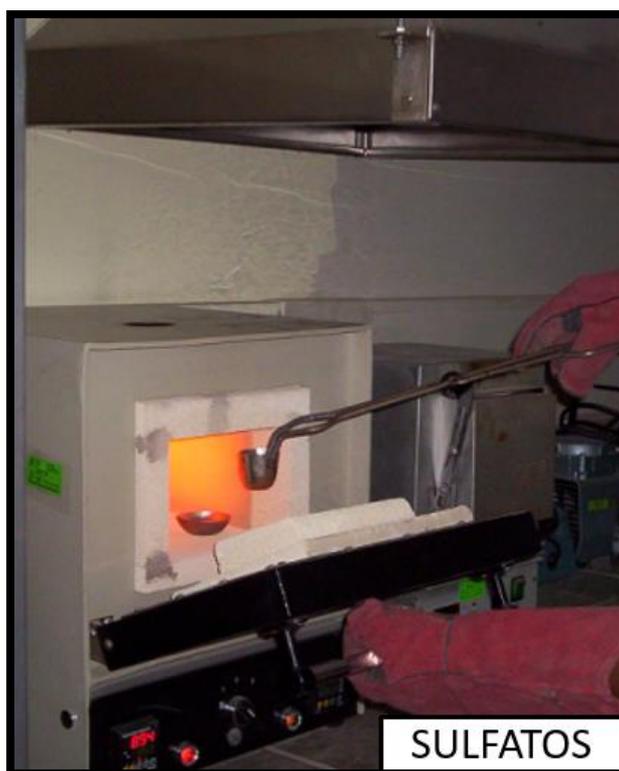
Ensayo de índice de espesor chatas y alargadas de los agregados



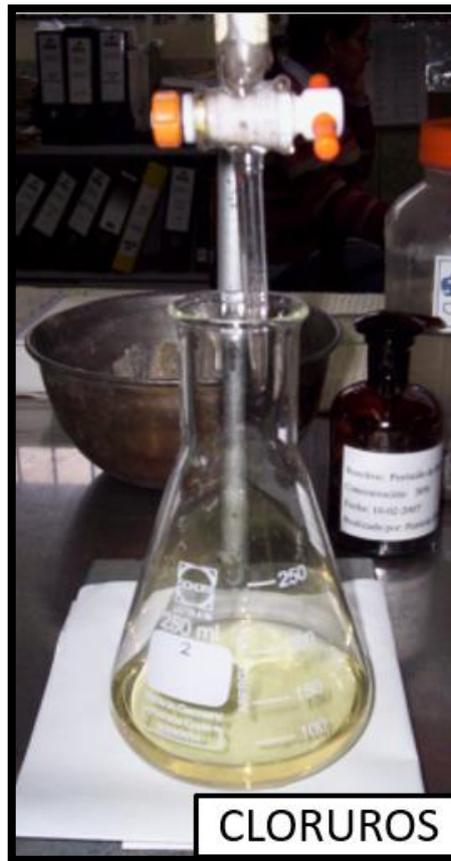
Ensayo de abrasión por maquina los ángeles de los agregados



Ensayo de sulfatos de los agregados



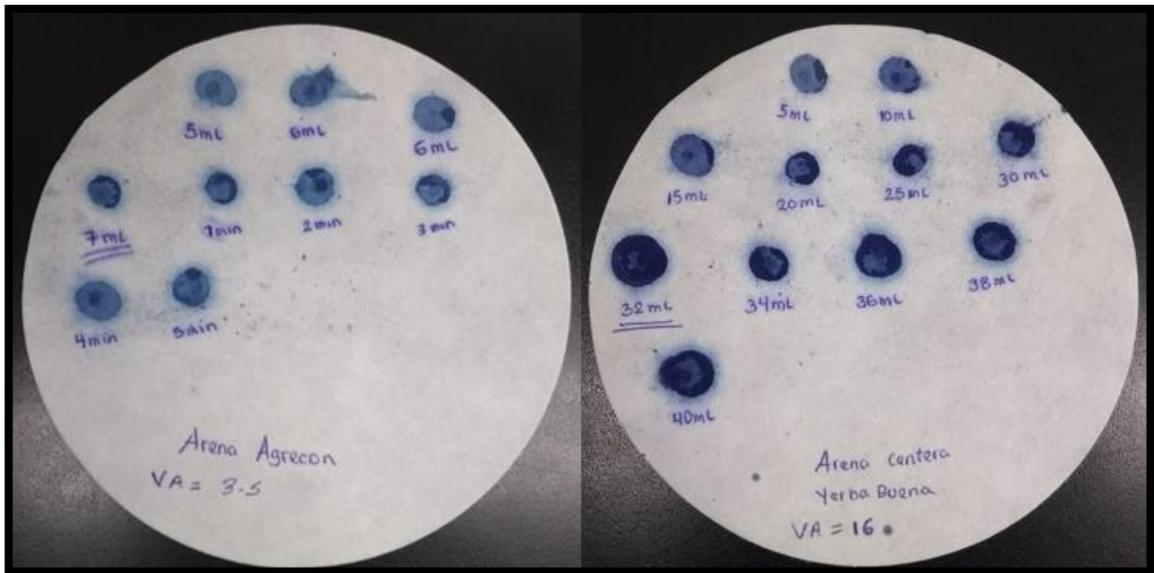
Ensayo de cloruros de los agregados



Ensayo de impurezas orgánicas en el agregado



Ensayo de azul de metileno ASSTHO



Anexo 4. Certificados de calibración y verificación de equipos

Certificado de calibración de balanza



**CORPORACIÓN
2M & N.S.A.C.**

**ESPECIALISTAS
EN METROLOGÍA**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

001-CM-2018

Área de Metrología

Página 1 de 4

Expediente : 002C-01-2018

Solicitante : UNIÓN DE CONCRETERAS S.A.

Dirección : Carretera Panamericana Sur km. 11.4, Z.I. San Juan de Miraflores, Lima

Equipo/ Instrumento : BALANZA DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO

Marca : METTLER TOLEDO

Modelo : SB12001

Serie : 111903177

Identificación : BAD-001 (*)

Ubicación : Ensayos Físicos

Procedencia : Suiza

Capacidad máxima : 12100 g

Capacidad mínima : 5 g (**)

División de escala (d) : 0,1 g

División de verificación (e) : 1 g (**)

Clase de exactitud : II (**)

Tipo : Electrónica

Fecha de calibración : 2018-01-29

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

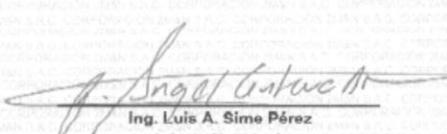
Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual esta en función del uso, conservación y mantenimiento del equipo o a reglamentaciones vigentes.

Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del Sistema de Calidad

CORPORACIÓN 2M & N S.A.C. no se responsabiliza de lo perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Lugar : UNIÓN DE CONCRETERAS S.A.
Carretera Panamericana Sur km. 11.4, Z.I. - San Juan de Miraflores, Lima

Método utilizado: : Basado en comparación de las indicaciones de la balanza contra cargas aplicadas de valor conocido (pesas patrón), tomando como referencia el PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase (I) y (II) ", 4ra. Edición, Abril - 2010, SNM-INDECOPI.



Ing. Luis A. Sime Pérez
Jefe de Metrología
CIP:41346



2018-01-31
Fecha de emisión

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú • Telf.: (01) 381-6230
• Claro RPC: 989 645 623 • RPC: 961 505 209
• F-mail: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com | www.2myn.com



CORPORACIÓN 2M & N.S.A.C.

**ESPECIALISTAS
EN METROLOGÍA**

Certificado de calibración : 001-CM-2018
Página 2 de 4

Condiciones ambientales:

	Inicial	Final
Temperatura °C	23,8	23,7
Humedad Relativa %hr	46,2	47,2

Patrones de referencia:

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de Referencia a INACAL-DM	Pesa de 500 g Clase F1	LM-C-381-2017
Patrones de Referencia a INACAL-DM	Pesa de 1 kg Clase F1	LM-C-382-2017
Patrones de Referencia a METROIL	Pesa de 5 kg Clase M1	M-0368-2017
Patrones de Referencia a METROIL	Pesa de 10 kg Clase M1	M-0369-2017
Patrones de Referencia a JUSTO S.A.C. LO	Juego de Pesas de 1 mg a 200 g Clase F1	IP-148-2017
Patrones de Referencia a INACAL-DM	Pesa de 2 kg Clase F1	LM-282-2017

Observaciones:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color amarillo, indicando el número de certificado y la fecha de calibración
- (*) La identificación se encuentra pegada en una etiqueta adherida al equipo
- (***) Se consideró de acuerdo a la Norma Metroológica Peruana NMP 003 2009 "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático"
- No se realizó ningún tipo de ajuste a la balanza antes de su calibración
- Se realizó una precarga a la balanza antes de comenzar la calibración en 12100 g indicando la balanza 11999,7 g



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE CORPORACIÓN 2M & N.S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú - Telf.: (01) 381-6230

- Claro RPC: 080 645 623 - RPC: 061 505 269

- E-mail: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com | www.2myn.com



CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.

ESPECIALISTAS EN METROLOGÍA

Certificado de calibración : 001-CM-2018
Página 3 de 4

Resultados de medición

Inspección visual			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SISTEMA DE TRABA	NO TIENE		

Ensayo de repetibilidad

Condiciones Ambientales				
Temperatura °C	Inicial	23,8	Final	23,4
Carga = 6090 g				
I (g)	ΔL (mg)	E (mg)		
6 000,1	50	100		
6 000,1	50	100		
5 999,9	50	-100		
6 000,1	90	60		
6 000,1	90	60		
6 000,1	90	60		
6 000,1	100	50		
6 000,1	70	80		
6 000,1	70	80		
6 000,1	90	60		
Carga = 12000 g				
I (g)	ΔL (mg)	E (mg)		
12 000,0	60	-320		
11 999,7	70	-340		
11 999,7	90	-440		
11 999,6	90	-440		
12 000,1	90	60		
12 000,2	50	200		
12 000,2	70	180		
12 000,2	70	180		
12 000,2	70	180		
12 000,2	70	180		
12 000,1	50	100		
Resumen de Ensayo de Repetibilidad				
Carga (g)	Emáx. - Emin. (mg)	e.m.p. (mg)		
6 000	200	2000		
12 000	640	2000		

Ensayo de pesaje

Condiciones Ambientales							
Temperatura °C	Inicial	23,5	Final	23,7			
Carga (g)	CRECIENTES				E.m.p. (± mg)		
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ee (mg)			
1,000	1,0	50	0	-21	1000		
5,000	5,0	50	0	0			
600,001	600,0	70	-21	-21			
2 400,001	2 400,0	50	-1	-1			
3 500,002	3 500,0	50	-2	-2			
5 000,002	5 000,9	90	850	850			
6 000,002	6 000,8	50	798	798			
7 000,002	7 000,8	50	798	798			
10 000,002	10 000,3	90	258	258			
11 000,003	11 000,3	50	297	297			
12 000,003	12 000,3	50	297	297			
Carga (g)	DECRECIENTES					E.m.p. (± mg)	
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ee (mg)			
5,3	20	330	330	1000			
600,3	70	279	279	1000			
2 400,2	50	199	199	1000			
3 500,2	50	198	198	1000			
5 000,4	50	398	398	1000			
6 000,4	50	398	398	2000			
7 000,4	50	398	398	2000			
10 000,4	90	358	358	2000			
11 000,3	50	297	297	2000			
12 000,3	50	297	297	2000			



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rímac - Lima - Perú • Telf.: (01) 381-6230
• Claro RPC: 989 645 623 - RPC: 961 505 209

• E-mail: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com | www.2myn.com



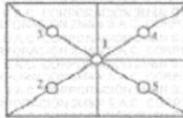
CORPORACIÓN 2M & N.S.A.C.

ESPECIALISTAS EN METROLOGÍA

Certificado de calibración : 001-CM-2018
Página 4 de 4

Ensayo de excentricidad

VISTA FRONTAL



Condiciones Ambientales		
Temperatura °C	Inicial	Final
	23,4	23,5

Posición de carga	Carga (g)	Determinación del error en cero E ₀			Carga (g)	Determinación del error corregido E _c			
		f (g)	ΔL (mg)	E ₀ (mg)		f (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E _c (mg)
1	1	0,9	50	-100	5000	5 000,1	50	100	200
2		1,0	50	0		5 001,6	50	1 600	1 600
3		1,0	50	0		5 000,2	70	180	180
4		1,0	50	0		5 000,2	70	180	180
5		1,0	70	-20		5 001,8	50	1 800	1 820

Error máximo permitido : ± 1000 mg

La lectura corregida del resultado de una pesada:

$$R_{\text{corregida}} = R - 6,23E 05 \cdot R$$

con una incertidumbre de medición:

$$U_{\text{rel}} = 2 \cdot \sqrt{8,13E-02 \text{ g}^2 + 1,01552E-08 \cdot R^2}$$

NOTA

e.m.p: Error máximo permitido considerado para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud (II)

- I Lectura de la balanza
- E Error encontrado
- E₀ Error en cero
- E_c Error corregido
- ΔL Carga incrementada
- R Lectura de la balanza después de la calibración (g)

Fin de Documento



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE CORPORACIÓN 2M & N.S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú • Telf.: (01) 381-6230
Claro RPC: 080 645 623 • RPC: 961 505 209

E-mail: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com | www.2myn.com

Certificado de calibración de estufa



CORPORACIÓN 2M&N S.A.C.

**ESPECIALISTAS
EN METROLOGÍA**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
046-CT-T-2017
Área de Metrología

Página 1 de 5

Expediente : 172-05-2017

Solicitante : UNIÓN DE CONCRETERAS S.A.

Dirección : Carretera Panamericana Sur km. 11.4, Z.I. - San Juan de Miraflores, Lima

Equipo/ Instrumento : ESTUFA

Marca : Selecta

Modelo : No indica

Serie : 0346235

Identificación : EST-001 (*)

Ubicación : Laboratorio de Ensayos Químicos

Procedencia : No indica

Tipo de Ventilación : Natural

Superficies Internas : 2

Especificaciones de los instrumentos del equipo

Descripción	TERMÓMETRO CONTROLADOR
Marca / Modelo	No indica / No indica
Alcance de indicación (°C)	-200 °C a 600 °C
Resolución (°C)	1
Tipo	Digital
Identificación	No indica

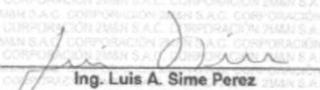
Fecha de calibración : 2017-07-06

Lugar : Laboratorio de Ensayos Químicos - UNIÓN DE CONCRETERAS S.A. Carretera Panamericana Sur km. 11.4, Z.I. - San Juan de Miraflores, Lima

Método utilizado : Por comparación directa siguiendo el procedimiento, PC-018-“Procedimiento de Calibración o Caracterización de Medios Isotermos con aire como medio termostático” SNM-INDECOPI (Segunda Edición) - Junio 2009.



2017-07-13
Fecha de emisión



Ing. Luis A. Sime Perez
Jefe de Metrología
CIP: 41346

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE CORPORACIÓN 2M&N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú • Telf.: (01) 381-6230

• RPM: #949 018 191 • Claro RPC: 989 645 623 • RPC: 961 505 209

• E-mail: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com | www.2myn.com



CORPORACIÓN 2M&N S.A.C.

ESPECIALISTAS EN METROLOGÍA

Certificado de calibración 046-CT-2017

Página 2 de 5

Condiciones ambientales:

	Inicial	Final
Temperatura °C	28,4	27,3
Humedad Relativa %hr	56	58

Patrones de referencia:

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de Referencia INACAL-DM	Termómetro Multicanal digital con doce termopares Tipo K con incertidumbres del orden desde 0,04 °C hasta 0,20 °C.	LT-150-2017

Observaciones:

- (*) Código indicado en una etiqueta adherida al equipo.
- Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isoterma, No cumple con los límites especificados de temperatura.
- Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 31 lecturas por punto de medición considerado, luego del tiempo de estabilización.
- Las lecturas se iniciaron luego de un tiempo de pre-calentamiento y estabilización de 2 horas.
- El esquema de distribución y posición de los termopares en los puntos de medición se muestra en la página 5.
- La calibración se realizó con 40% de la carga típica.
- Se colocó una etiqueta de color amarillo, indicando el número de certificado y la fecha de calibración.
- El tipo de carga que se empleo fue vasos presitipados.
- Para la temperatura de trabajo 110 °C ± 5 °C Se programó el controlador de temperatura en 110 °C para la temperatura de trabajo. El promedio de temperatura durante la medición fue 109,56 °C. La máxima temperatura detectada fue 117,99 °C y la mínima temperatura detectada fue 100,39 °C.



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE CORPORACIÓN 2M&N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú • Telf.: (01) 381-6230
 • RPM: #949 018 191 • Claro RPC: 989 645 623 • RPC: 961 505 209
 • E-mail: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com | www.2myn.com



CORPORACIÓN 2M&N S.A.C.

ESPECIALISTAS EN METROLOGÍA

Certificado de calibración 045-CT-T-2017

Página 3 de 5

Resultados de medición:

Temperatura de Calibración: 110 °C ± 5 °C

Tiempo (min)	Tem. Del equipo (°C)	Indicaciones corregidas de los sensores expresados en (°C)										T. prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110	117,79	117,43	113,65	100,44	113,23	106,74	107,05	106,90	106,51	105,80	109,55	17,36
02	110	117,84	117,48	113,70	100,48	113,42	106,84	107,10	107,00	106,56	105,85	109,63	17,36
04	110	117,84	117,36	113,70	101,13	113,42	106,79	107,10	107,00	106,56	105,90	109,68	16,71
06	110	117,79	117,48	113,60	100,68	113,26	106,74	107,00	106,85	106,56	105,90	109,59	17,11
08	110	117,74	117,23	113,65	100,58	113,23	106,89	107,00	106,85	106,46	105,90	109,53	17,16
10	110	117,84	117,36	113,75	100,83	113,36	106,74	107,10	106,95	106,56	106,00	109,65	17,01
12	110	117,84	117,36	113,55	100,78	113,26	106,74	107,05	106,90	106,56	105,85	109,60	17,06
14	110	117,74	117,38	113,50	100,39	113,18	106,69	107,10	106,80	106,46	105,95	109,52	17,36
16	110	117,84	117,38	113,60	100,63	113,23	106,74	107,00	106,85	106,51	106,00	109,66	17,21
18	110	117,99	117,33	113,55	100,78	113,23	106,84	107,15	106,95	106,61	106,15	109,66	17,21
20	110	117,89	117,38	113,65	100,03	113,23	106,79	107,10	106,95	106,61	106,00	109,62	17,28
22	110	117,84	117,33	113,55	100,88	113,18	106,74	107,10	106,90	106,51	106,00	109,56	17,18
24	110	117,79	117,36	113,60	100,83	113,23	106,69	107,00	106,90	106,50	106,00	109,56	16,96
26	110	117,79	117,48	113,60	100,39	113,18	106,59	106,95	106,85	106,46	105,85	109,51	17,41
28	110	117,79	117,43	113,40	100,83	113,18	106,64	106,95	106,80	106,51	105,85	109,52	16,96
30	110	117,74	117,33	113,50	100,83	113,13	106,59	107,00	106,75	106,61	106,05	109,53	17,11
32	110	117,89	117,58	113,50	100,78	113,26	106,69	106,95	106,80	106,51	106,00	109,59	17,11
34	110	117,89	117,63	113,50	100,83	113,33	106,69	107,05	106,85	106,56	105,75	109,61	17,06
36	110	117,89	117,58	113,55	100,93	113,23	106,69	107,00	106,85	106,46	106,00	109,59	16,96
38	110	117,79	117,48	113,65	100,88	113,26	106,69	107,00	106,90	106,46	106,00	109,59	16,91
40	110	117,79	117,48	113,75	100,68	113,23	106,64	106,95	106,80	106,56	106,00	109,57	17,11
42	110	117,84	117,23	113,60	100,83	113,23	106,69	106,95	106,85	106,46	105,75	109,54	17,01
44	110	117,74	117,43	113,45	100,68	113,26	106,59	106,95	106,80	106,51	106,00	109,54	17,06
46	110	117,89	117,20	113,55	100,48	113,16	106,64	106,90	106,80	106,46	105,75	109,47	17,21
48	110	117,89	117,18	113,40	100,48	113,13	106,59	106,90	106,75	106,46	105,90	109,45	17,21
50	110	117,84	117,43	113,55	100,58	113,33	106,69	107,00	106,90	106,41	105,70	109,54	17,26
52	110	117,84	117,36	113,65	100,53	113,33	106,64	107,00	106,80	106,41	105,70	109,53	17,31
54	110	117,79	117,38	113,50	100,48	113,29	106,64	107,00	106,80	106,51	105,75	109,51	17,31
56	110	117,74	117,58	113,35	100,68	113,23	106,59	107,00	106,80	106,46	105,75	109,52	17,06
58	110	117,79	117,53	113,45	100,78	113,18	106,64	106,95	106,80	106,46	105,80	109,54	17,01
60	110	117,79	117,23	113,35	100,63	113,26	106,64	107,00	106,75	106,61	105,85	109,60	17,16
T.PROM	110	117,01	117,41	113,50	100,68	113,25	106,69	107,01	106,89	106,51	105,85	109,56	
T.MAX	110	117,99	117,63	113,75	101,13	113,42	106,84	107,15	107,00	106,61	106,15		
T.MIN	110	117,69	117,18	113,35	100,39	113,13	106,50	106,90	106,75	106,41	105,85		
DTT	0	0,30	0,44	0,40	0,75	0,30	0,25	0,25	0,25	0,20	0,50		

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	117,99	0,28
Mínima Temperatura Medida	100,39	0,30
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0,75	0,04
Desviación de Temperatura en el Espacio	17,13	0,18
Estabilidad Medida (Δ)	0,37	0,02
Uniformidad Medida	17,41	0,18

- T.PROM:** Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
- T.prom:** Promedio de las temperaturas en las doce posiciones de medición en un instante dado.
- T.MAX:** Temperatura máxima.
- T.MIN:** Temperatura mínima.
- DTT:** Desviación de temperatura en el tiempo.
- Incertidumbre de las indicaciones del termómetro propio del medio isoterma:** 0,58 °C.



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE CORPORACIÓN 2M&N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú • Telf.: (01) 381-0230
 • RPM: #949 018 191 • Claro RPC: 989 645 623 • RPC: 961 505 209
 • E-mail: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com | www.2myn.com

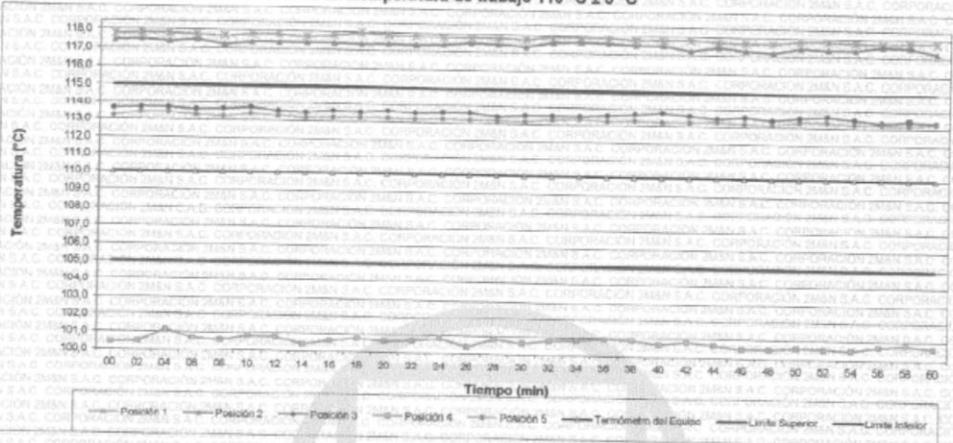


CORPORACIÓN 2M&N S.A.C.

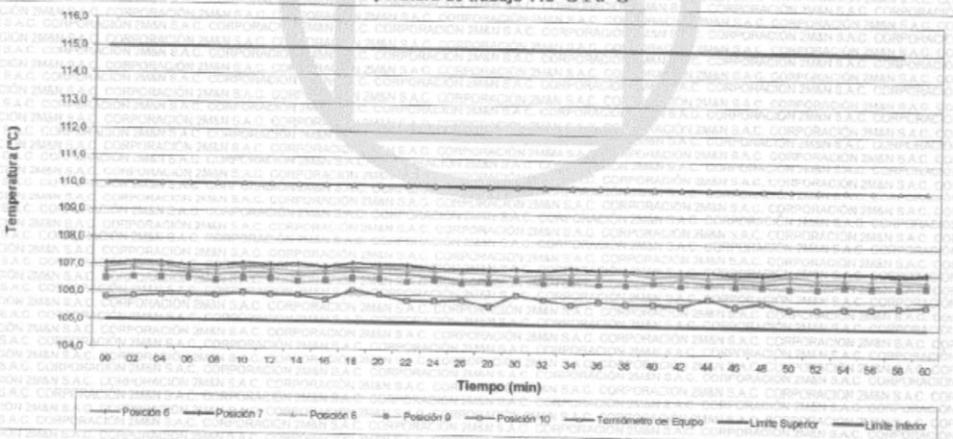
ESPECIALISTAS EN METROLOGÍA

Certificado de calibración 046-CT-T-2017
Página 4 de 5

Distribución de la temperatura en volumen interno del equipo
Temperatura de trabajo $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



Distribución de la temperatura en volumen interno del equipo
Temperatura de trabajo $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE CORPORACIÓN 2M&N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú • Telf.: (01) 381-6230
• RPM: #949 018 191 • Claro RPC: 989 645 623 • RPC: 961 505 209

E-mail: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com | www.2myn.com

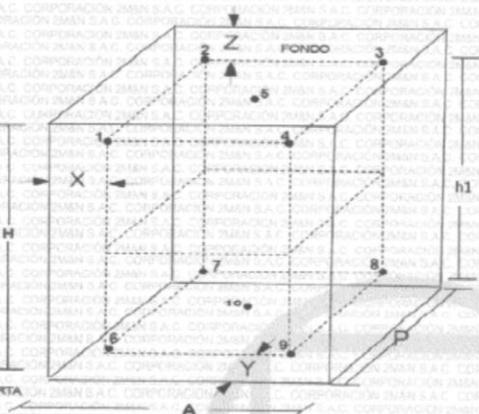


CORPORACIÓN 2M&N S.A.C.

ESPECIALISTAS EN METROLOGÍA

Certificado de calibración 048-CT-T-2017
Página 5 de 5

Distribución de los sensores en el volumen interno del equipo



Dimensiones internas de la cámara

A= 40,0 cm

P= 39,0 cm

H= 50,0 cm

Ubicación de los sensores

X= 4,0 cm

Y= 4,0 cm

Z= 6,0 cm

Distancias entre planos

h1= 35,5 cm

Ubicación de parrillas durante la calibración:

Distancia de parrilla superior desde la base interna: 31,0 cm por encima de la base.

NOTA

- Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles
- Los sensores del 1 al 5 están ubicados a 12,0 cm por encima de la parrilla superior.
- Los sensores del 6 al 10 están ubicados a 6,0 cm por debajo de la parrilla inferior.

Fotografía del Interior del Equipo



FIN DEL DOCUMENTO

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE CORPORACIÓN 2M&N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú • Telf.: (01) 381-6230

• RPM: #949 018 191 • Claro RPC: 989 645 623 • RPC: 961 505 209

E-mail: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com | www.2myn.com

Certificado de verificación de tamices



GID-LA-R-069 INFORME DE VERIFICACIÓN DE TAMICES



Informe N° 001-18

DATOS
 Solicitud N°: 001-18
 Solicitante: Ing. Patricia Chumpitaz
 Dirección: Ensayos Físicos

Unicon
Concremax

CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO (Tolerancias: Según tabla adjunta)
 - Los tamices con menos de 30 aberturas deben cumplir la tolerancia establecida en la Tabla 01 de la Instrucción GID-LA-I-005.
 - Los tamices con más de 30 aberturas: la inspección es ocular.

Nota: El recuadro de estado debe ser llenado según el siguiente criterio:
 Calibrado (C) Descalibrado (D) " Cuando el equipo permita la calibración (ver tabla adjunta) "
 Aceptable (OK) no Aceptable (X) " Cuando el equipo solo pueda ser verificado (ver tabla adjunta) "

Código	Fecha Verificación	Próxima Verificación	Patrón Utilizado	Descripción de tol. y resolución.	Estado	Código	Fecha Verificación	Próxima Verificación	Patrón Utilizado	Descripción de tol. y resolución.	Estado	Leitura obtenida	Leitura obtenida	ESTADO
TAC 3 - 005	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	72.8 mm-77.2 mm	OK	TAC 5/8 - 002	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	15.5mm-16.5	OK	16.1	16.1	OK
TAC 3 - 015	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	72.8 mm-77.2 mm	OK	TAC 1/2 - 006	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	12.1mm-12.89	OK	12.45	12.45	OK
TAC 3 - 019	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	72.8 mm-77.2 mm	OK	TAC 1/2 - 032	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	12.1mm-12.89	OK	12.45	12.45	OK
TAC 2 1/2 - 001	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	61.1 mm-64.9 mm	OK	TAC 1/2 - 049	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	12.1mm-12.89	OK	12.4	12.4	OK
TAC 2 1/2 - 009	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	61.1 mm-64.9 mm	OK	TAC 3/8 - 008	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	9.2mm-9.8	OK	9.5	9.5	OK
TAC 2 1/2 - 026	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	61.1 mm-64.9 mm	OK	TAC 3/8 - 020	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	9.2mm-9.8	OK	9.5	9.5	OK
TAC 2 - 010	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	48.5mm-51.5	OK	TAC 3/8 - 036	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	9.2mm-9.8	OK	9.5	9.5	OK
TAC 2 - 052	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	48.5mm-51.5	OK	TAC 1/4 - 007	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	6.1mm-6.5	OK	6.3	6.3	OK
TAC 2 - 053	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	48.5mm-51.5	OK	TAC 5/16 - 001	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	7.75mm-8.25	OK	8.05	8.05	OK
TAC 1 1/2 - 008	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	36.4mm-38.6	OK	TAC N 4 - 002	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK			OK
TAC 1 1/2 - 051	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	36.4mm-38.6	OK	TAC N 4 - 014	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK			OK
TAC 1 1/2 - 052	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	36.4mm-38.6	OK	TAC N 4 - 025	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK			OK
TAC 1 1/4 - 001	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	30.5mm-32.5	OK	TAC N 4 - 035	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK			OK
TAC 1 - 006	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	24.2mm-26.8	OK	TAC N 4 - 053	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK			OK
TAC 1 - 067	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	24.2mm-26.8	OK	TAC N 4 - 067	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK			OK
TAC 1 - 068	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	24.2mm-26.8	OK	TAC N 5 - 001	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK			OK
TAC 3/4 - 007	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	18.4mm-19.6	OK	TAC N 8 - 002	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK			OK
TAC 3/4 - 056	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	18.4mm-19.6	OK	TAC N 8 - 006	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK			OK
TAC 3/4 - 057	26/02/2018	26/02/2019	VER-002	18.4mm-19.6	OK	TAC N 8 - 013	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK			OK

Realizado por: Oscar Quispe

Técnico de la UAEI

Supervisado por: Carlos Gutiérrez

JUAEL



Informe N° 001-18

GID-LA-R-069 INFORME DE VERIFICACIÓN DE TAMICES

DATOS

Solicitud N°: 001-18

Solicitante: Ing. Patricia Chumptaz

Dirección: Ensayos Físicos

CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO (Tolerancias: Según tabla adjunta)

- Los tamices con menos de 30 aberturas deben cumplir la tolerancia establecida en la Tabla 01 de la Instrucción GID-LA-I-005.

- Los tamices con más de 30 aberturas: la inspección es ocular.

Nota: El recuadro de estado debe ser llenado según el siguiente criterio:
 Calibrado (C) Descalibrado (D) " Cuando el equipo permita la calibración (ver tabla adjunta)"
 Aceptable (OK), no Aceptable (X) " Cuando el equipo solo pueda ser verificado (ver tabla adjunta)"

Código	Fecha Verificación	Próximas Verificación	Patrón Utilizado	Descripción de tipo y restricción.	ESTADO	Código	Fecha Verificación	Próximas Verificación	Patrón Utilizado	Descripción de tipo y restricción.	ESTADO
TAC N 8 - 030	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK	TAC N 50 - 015	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK
TAC N 8 - 031	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK	TAC N 50 - 049	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK
TAC N 10 - 001	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK	TAC N 50 - 001	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK
TAC N 12 - 002	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK	TAC N 100 - 025	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK
TAC N 16 - 022	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK	TAC N 100 - 027	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK
TAC N 16 - 031	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK	TAC N 100 - 037	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK
TAC N 16 - 032	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK	TAC N 100 - 040	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK
TAC N 16 - 056	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK	TAC N 200 - 005	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK
TAC N 18 - 001	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK	TAC N 200 - 013	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK
TAC N 20 - 003	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK	TAC N 200 - 031	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK
TAC N 20 - 004	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK	TAC N 200 - 034	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK
TAC N 30 - 001	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK	TAC N 200 - 077	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK
TAC N 30 - 013	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK	TAC N 200 - 094	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK
TAC N 30 - 014	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK	TAC Fondo - 004	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK
TAC N 30 - 038	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK	TAC Fondo - 038	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK
TAC N 40 - 004	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK	TAC Fondo - 040	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK
TAC N 50 - 002	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK						OK
TAC N 50 - 007	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK						OK
TAC N 50 - 014	26/02/2018	26/02/2019	Ins. Visual		OK						OK

Realizado por: Oscar Quijpe

Técnico de la UAEL

Supervisado por: Carlos Guillerez

JUAEL

Anexo 5. Certificado de ensayos de laboratorio

Certificado de ensayos del agregado fino, cantera Yerbabuena (M1)

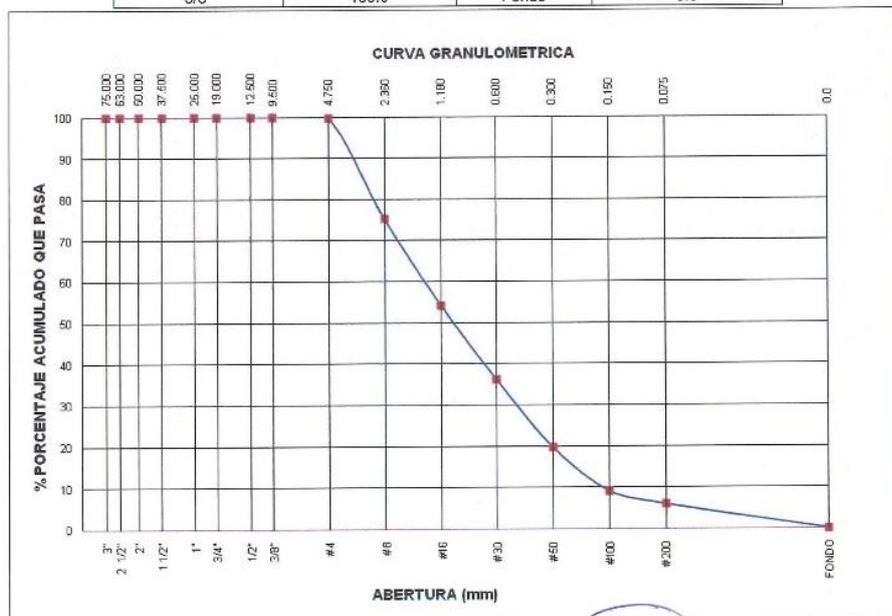


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1737/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M1)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo			3/8"
Tamaño Máximo Nominal			-----
Módulo de Fineza			3.05
Humedad			1.0 %
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	99.7
2 1/2"	100.0	#8	75.3
2"	100.0	#16	54.3
1 1/2"	100.0	#30	36.3
1"	100.0	#50	19.8
3/4"	100.0	#100	9.1
1/2"	100.0	#200	6.0
3/8"	100.0	Fondo	0.0



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1737/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M1)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.015

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.6
---	-----

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.018

% Pasante de Malla # 200	5.9
--------------------------	-----

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.023

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.06
--	------

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.016

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	9.5
--	-----

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.024

Impurezas Orgánicas por Colorimetría	1
--------------------------------------	---



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (51 1) 215-4721
 fax (51 1) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1737/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANtera YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M1)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.042

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO4	176	0.018
Cloruros Ion Cl	75	0.008

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: AASHTO T330-07

Valor Azul de Metileno (mg/g)	16
-------------------------------	----



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

Certificado de ensayos del agregado fino, cantera Yerbabuena (M2)

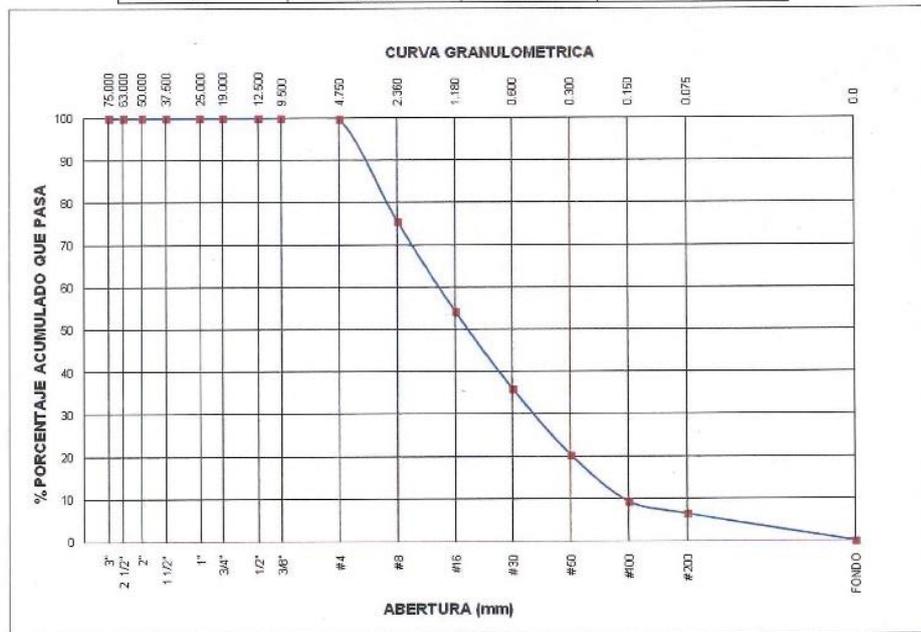


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1738/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M2)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo		3/8"	
Tamaño Máximo Nominal		-----	
Módulo de Fineza		3.05	
Humedad		1.1 %	
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	99.8
2 1/2"	100.0	#8	75.6
2"	100.0	#16	54.2
1 1/2"	100.0	#30	36.0
1"	100.0	#50	20.3
3/4"	100.0	#100	9.2
1/2"	100.0	#200	6.4
3/8"	100.0	Fondo	0.0



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4. San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1738/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M2)
FECHA:	16/04/2018

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.015**

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.4
---	-----

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.018**

% Pasante de Malla # 200	6.3
--------------------------	-----

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.023**

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.03
--	------

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.016**

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	8.5
--	-----

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.024**

Impurezas Orgánicas por Colorimetría	1
--------------------------------------	---



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1738/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M2)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.042

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO ₄	157	0.016
Cloruros Ion Cl	55	0.006

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: AASHTO T330-07

Valor Azul de Metileno (mg/g)	15
-------------------------------	----



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel(511) 215-4721
 fax(511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

Certificado de ensayos del agregado fino, cantera Yerbabuena (M3)

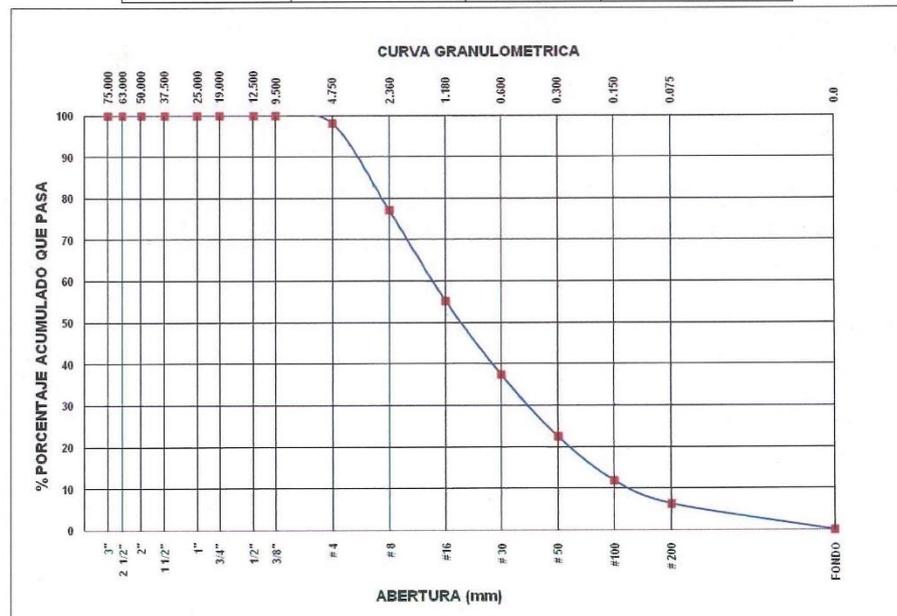


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1739/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M3)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo		3/8"	
Tamaño Máximo Nominal		-----	
Módulo de Fineza		2.97	
Humedad		0.9 %	
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	98.2
2 1/2"	100.0	#8	77.2
2"	100.0	#16	55.3
1 1/2"	100.0	#30	37.4
1"	100.0	#50	22.6
3/4"	100.0	#100	11.9
1/2"	100.0	#200	6.3
3/8"	100.0	Fondo	0.0



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1739/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M3)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.015

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.4
---	-----

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.018

% Pasante de Malla # 200	6.2
--------------------------	-----

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.023

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.02
--	------

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.016

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	9.8
--	-----

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.024

Impurezas Orgánicas por Colorimetría	1
--------------------------------------	---



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4. San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1739/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M3)
FECHA:	16/04/2018

**CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.042**

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO ₄	140	0.014
Cloruros Ion Cl	65	0.007

**CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: AASHTO T330-07**

Valor Azul de Metileno (mg/g)	15
-------------------------------	----



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
www.unicon.com.pe/citedec

Certificado de ensayos del agregado grueso huso 67, cantera Yerbabuena (M1)

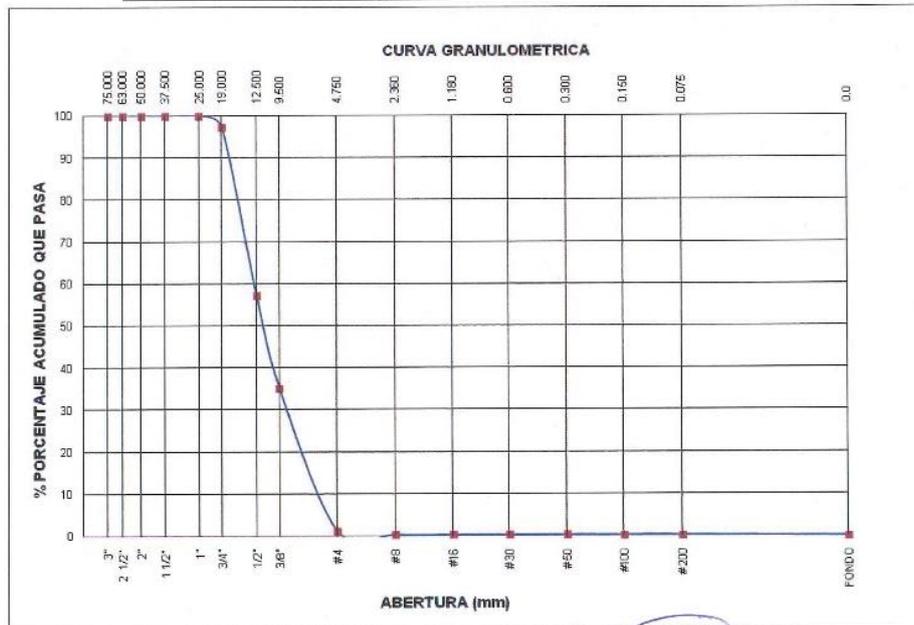


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1743/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M1)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo	1"		
Tamaño Máximo Nominal	-----		
Módulo de Fineza	6.65		
Humedad	0.8 %		
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	1.2
2 1/2"	100.0	#8	0.3
2"	100.0	#16	0.3
1 1/2"	100.0	#30	0.3
1"	100.0	#50	0.2
3/4"	97.3	#100	0.2
1/2"	57.2	#200	0.2
3/8"	35.2	Fondo	0.0



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (51 1) 215-4721
 fax (51 1) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1743/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M1)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.015

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.06
---	------

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.018

% Pasante de Malla # 200	0.6
--------------------------	-----

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.023

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.01
--	------

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.016

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	3.0
--	-----



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1743/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M1)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
NORMA: NTP 400.019

Abrasión Máquina de Los Angeles	
Granulometría empleada	B
Numero de Revoluciones	500
Peso Inicial (g)	5000.5
Peso Final (g)	4253
Coefficiente de Desgaste (%)	15

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
NORMA: NTP 400.040

Partículas Chatas y Alargadas	
Partículas Chatas (%)	3.3
Partículas Alargadas (%)	2.5



Ing. Juan Marman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1743/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M1)
FECHA:	16/04/2018

**CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.042**

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO ₄	105	0.011
Cloruros Ion Cl	12	0.001



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

Certificado de ensayos del agregado grueso huso 67, cantera Yerbabuena (M2)

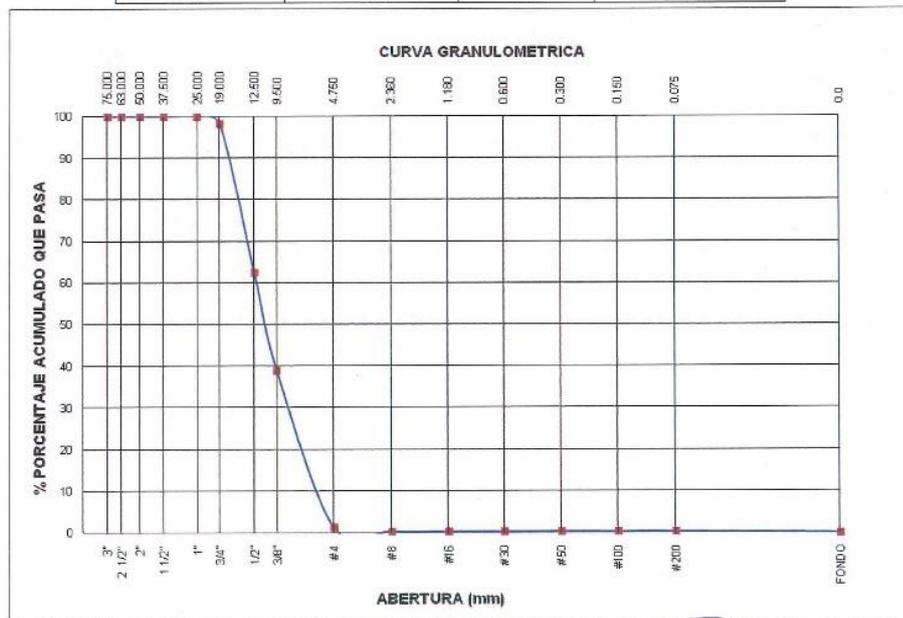


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1744/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M2)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo	1"		
Tamaño Máximo Nominal	-----		
Módulo de Fineza	6.60		
Humedad	0.9 %		
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	1.3
2 1/2"	100.0	#8	0.3
2"	100.0	#16	0.3
1 1/2"	100.0	#30	0.3
1"	100.0	#50	0.3
3/4"	98.3	#100	0.3
1/2"	62.5	#200	0.3
3/8"	38.9	Fondo	0.0



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1744/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M2)
FECHA:	16/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.015**

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.05
---	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.018**

% Pasante de Malla # 200	0.7
--------------------------	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.023**

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.01
--	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.016**

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	4.5
--	-----



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1744/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M2)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.019

Abrasión Máquina de Los Angeles	
Granulometría empleada	B
Numero de Revoluciones	500
Peso Inicial (g)	5000.5
Peso Final (g)	4275.9
Coefficiente de Desgaste (%)	14

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.040

Partículas Chatas y Alargadas	
Partículas Chatas (%)	4.7
Partículas Alargadas (%)	3.2



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (51 1) 215-4721
 fax (51 1) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1744/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANtera YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M2)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO GRUESO
NORMA: NTP 400.042

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO ₄	102	0.010
Cloruros Ion Cl	14	0.001



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (51 1) 215-4721
 fax (51 1) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

Certificado de ensayos del agregado grueso huso 67, cantera Yerbabuena (M3)

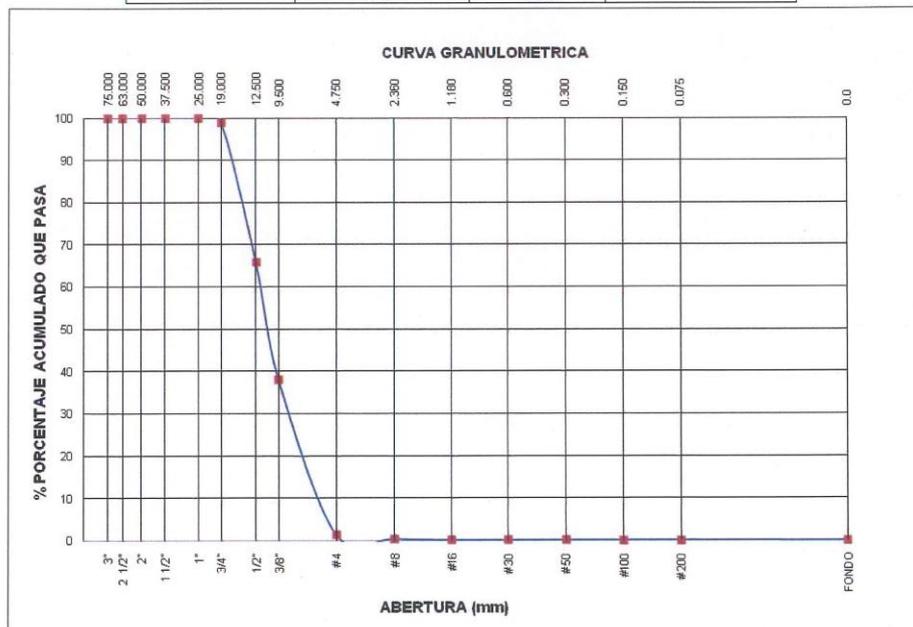


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1745/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M3)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo		1"	
Tamaño Máximo Nominal		-----	
Módulo de Fineza		6.61	
Humedad		0.7 %	
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	1.4
2 1/2"	100.0	#8	0.4
2"	100.0	#16	0.1
1 1/2"	100.0	#30	0.1
1"	100.0	#50	0.1
3/4"	99.0	#100	0.1
1/2"	66.0	#200	0.1
3/8"	38.0	Fondo	0.0



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1745/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M3)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.015

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.04
---	------

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.018

% Pasante de Malla # 200	0.6
--------------------------	-----

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.023

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.01
--	------

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.016

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	3.2
--	-----



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1745/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M3)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.019

Abrasión Máquina de Los Angeles	
Granulometría empleada	B
Numero de Revoluciones	500
Peso Inicial (g)	5026.2
Peso Final (g)	4344.4
Coefficiente de Desgaste (%)	14

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.040

Partículas Chatas y Alargadas	
Partículas Chatas (%)	2.9
Partículas Alargadas (%)	2.7



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1745/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANtera YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M3)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.042

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO4	99	0.010
Cloruros Ion Cl	16	0.002


 Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

Certificado de ensayos del agregado grueso huso 5, cantera Yerbabuena (M1)

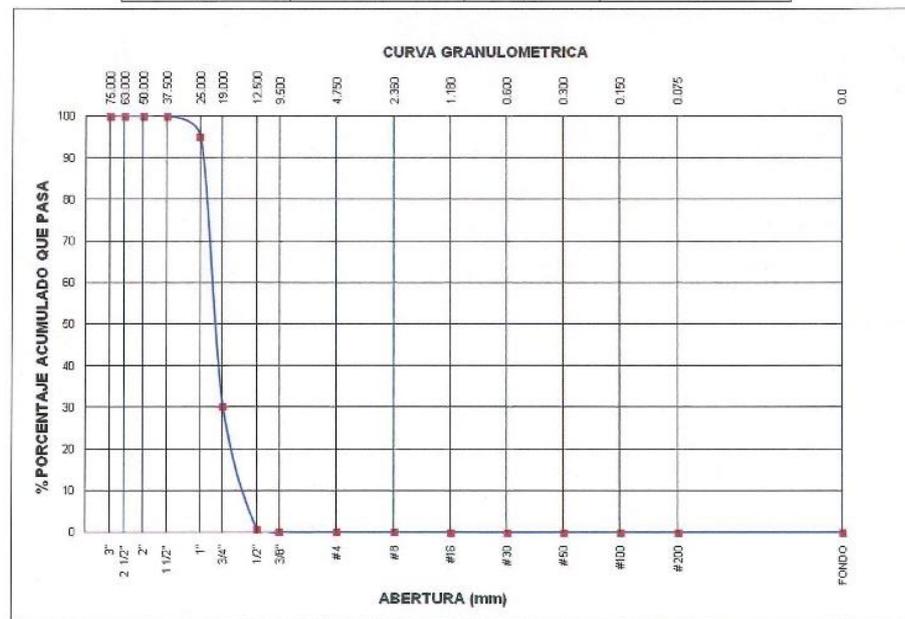


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1740/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M1)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo	1 1/2"		
Tamaño Máximo Nominal	-----		
Módulo de Fineza	7.69		
Humedad	0.3 %		
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	0.1
2 1/2"	100.0	#8	0.0
2"	100.0	#16	0.0
1 1/2"	100.0	#30	0.0
1"	95.1	#50	0.0
3/4"	30.2	#100	0.0
1/2"	0.7	#200	0.0
3/8"	0.1	Fondo	0.0



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1740/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M1)
FECHA:	16/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.015**

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.04
---	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.018**

% Pasante de Malla # 200	0.3
--------------------------	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.023**

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.01
--	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.016**

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	0.7
--	-----



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (51 1) 215-4721
 fax (51 1) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1740/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M1)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.019

Abrasión Máquina de Los Angeles	
Granulometría empleada	A
Numero de Revoluciones	500
Peso Inicial (g)	5030
Peso Final (g)	4270
Coefficiente de Desgaste (%)	15

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.040

Partículas Chatas y Alargadas	
Partículas Chatas (%)	3.2
Partículas Alargadas (%)	1.8



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1740/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M1)
FECHA:	16/04/2018

**CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO GRUESO
NORMA: NTP 400.042**

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO ₄	62	0.006
Cloruros Ion Cl	9	0.001



Ing. Juan Harman Canalle
Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Certificado de ensayos del agregado grueso huso 67, cantera Yerbabuena (M2)

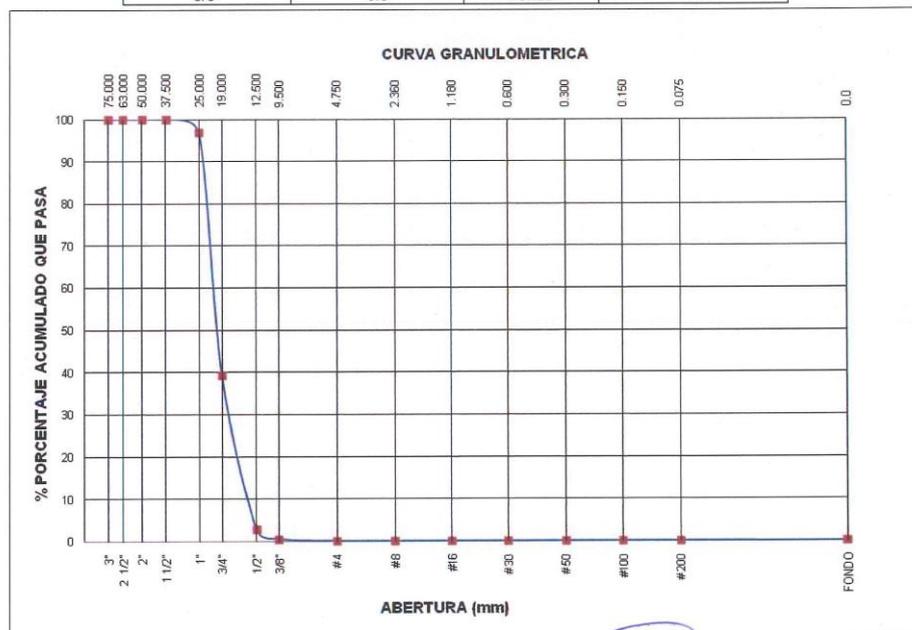


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1741/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M2)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo		1 1/2"	
Tamaño Máximo Nominal		-----	
Módulo de Fineza		7.60	
Humedad		0.34 %	
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	0.1
2 1/2"	100.0	#8	0.1
2"	100.0	#16	0.1
1 1/2"	100.0	#30	0.1
1"	96.9	#50	0.1
3/4"	39.3	#100	0.0
1/2"	2.7	#200	0.0
3/8"	0.5	Fondo	0.0



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1741/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANtera YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M2)
FECHA:	16/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.015**

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.02
---	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.018**

% Pasante de Malla # 200	0.4
--------------------------	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.023**

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.01
--	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.016**

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	0.9
--	-----



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1741/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANtera YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M2)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.019

Abrasión Máquina de Los Angeles	
Granulometría empleada	A
Numero de Revoluciones	500
Peso Inicial (g)	5009
Peso Final (g)	4220
Coefficiente de Desgaste (%)	16

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.040

Partículas Chatas y Alargadas	
Partículas Chatas (%)	3.0
Partículas Alargadas (%)	1.0



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1741/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M2)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO GRUESO
NORMA: NTP 400.042

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO ₄	44	0.004
Cloruros Ion Cl	3	0.000



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

Certificado de ensayos del agregado grueso huso 5, cantera Yerbabuena (M3)

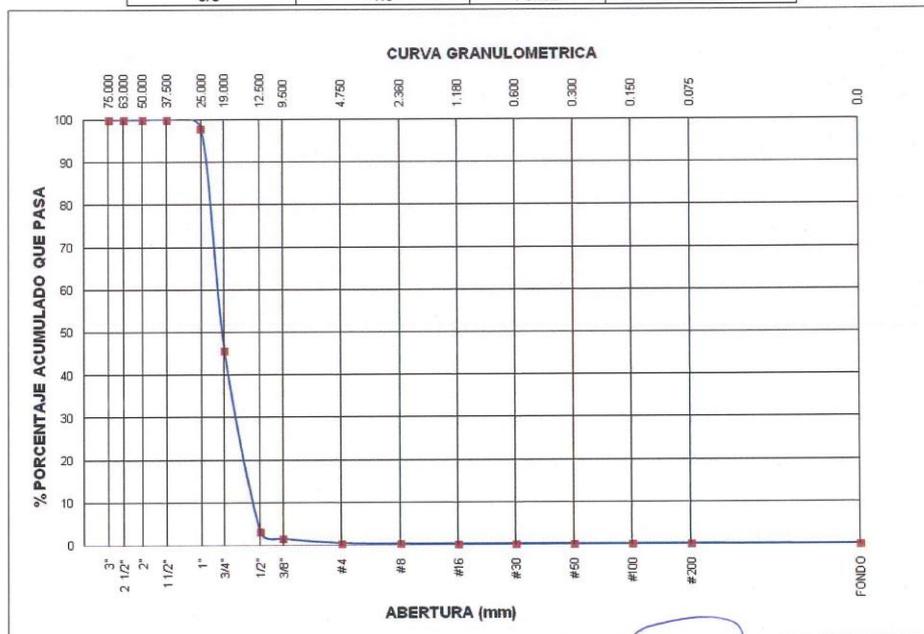


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1742/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M3)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo			1 1/2"
Tamaño Máximo Nominal			-----
Módulo de Fineza			7.51
Humedad			0.32%
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	0.4
2 1/2"	100.0	#8	0.3
2"	100.0	#16	0.2
1 1/2"	100.0	#30	0.2
1"	97.9	#50	0.2
3/4"	45.6	#100	0.1
1/2"	3.1	#200	0.1
3/8"	1.5	Fondo	0.0



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (51 1) 215-4721
 fax (51 1) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1742/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M3)
FECHA:	16/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.015**

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.03
---	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.018**

% Pasante de Malla # 200	0.4
--------------------------	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.023**

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.01
--	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.016**

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	0.9
--	-----



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1742/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M3)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
NORMA: NTP 400.019

Abrasión Máquina de Los Angeles	
Granulometría empleada	A
Numero de Revoluciones	500
Peso Inicial (g)	5025
Peso Final (g)	4260
Coefficiente de Desgaste (%)	15

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
NORMA: NTP 400.040

Partículas Chatas y Alargadas	
Partículas Chatas (%)	3.0
Partículas Alargadas (%)	2.0



Ing. Juan Harman Canalle
Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
km 11.4, San Juan de Miraflores,
Lima - Perú
tel (511) 215-4721
fax (511) 215-4739
www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1742/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M3)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO GRUESO
NORMA: NTP 400.042

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO ₄	68	0.007
Cloruros Ion Cl	8	0.001



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
www.unicon.com.pe/citedec

Certificado de ensayos del agregado fino, cantera Agrecom (M1)

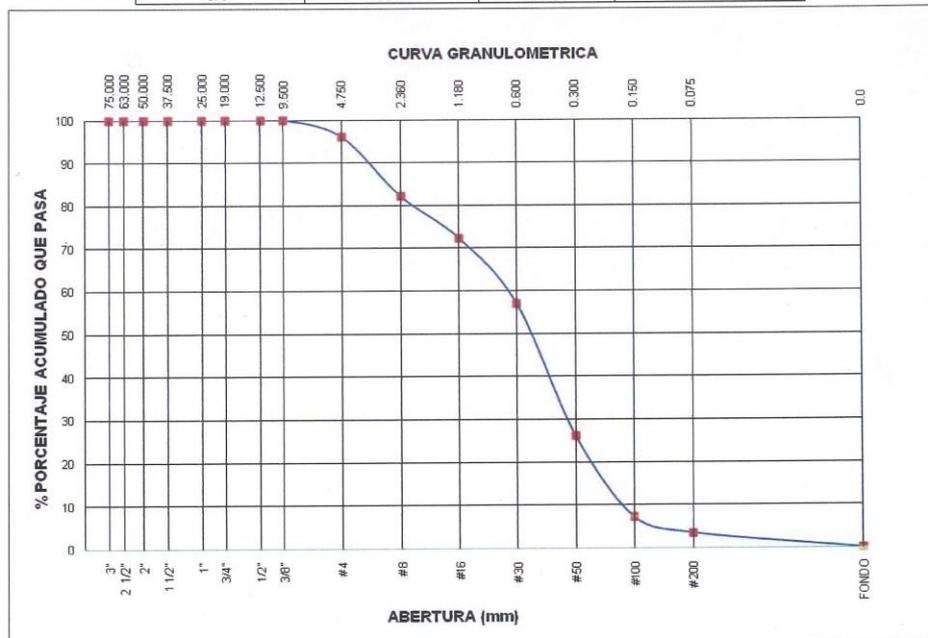


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1746/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M1)
FECHA:	18/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo	3/8"		
Tamaño Máximo Nominal	-----		
Módulo de Fineza	2.59		
Humedad	9.3 %		
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	96.1
2 1/2"	100.0	#8	82.2
2"	100.0	#16	72.3
1 1/2"	100.0	#30	57.0
1"	100.0	#50	26.2
3/4"	100.0	#100	7.2
1/2"	100.0	#200	3.5
3/8"	100.0	Fondo	0.0



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1746/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M1)
FECHA:	18/04/2018

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.015

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.8
---	-----

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.018

% Pasante de Malla # 200	3.4
--------------------------	-----

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.023

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.06
--	------

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.016

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	8.9
--	-----

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.024

Impurezas Orgánicas por Colorimetría	1
--------------------------------------	---



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel(511) 215-4721
 fax(511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1746/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M1)
FECHA:	18/04/2018

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.042

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO ₄	140	0.014
Cloruros Ion Cl	27	0.003

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: AASHTO T330-07

Valor Azul de Metileno (mg/g)	3.5
-------------------------------	-----


 Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Certificado de ensayos del agregado fino, cantera Agrecom (M2)

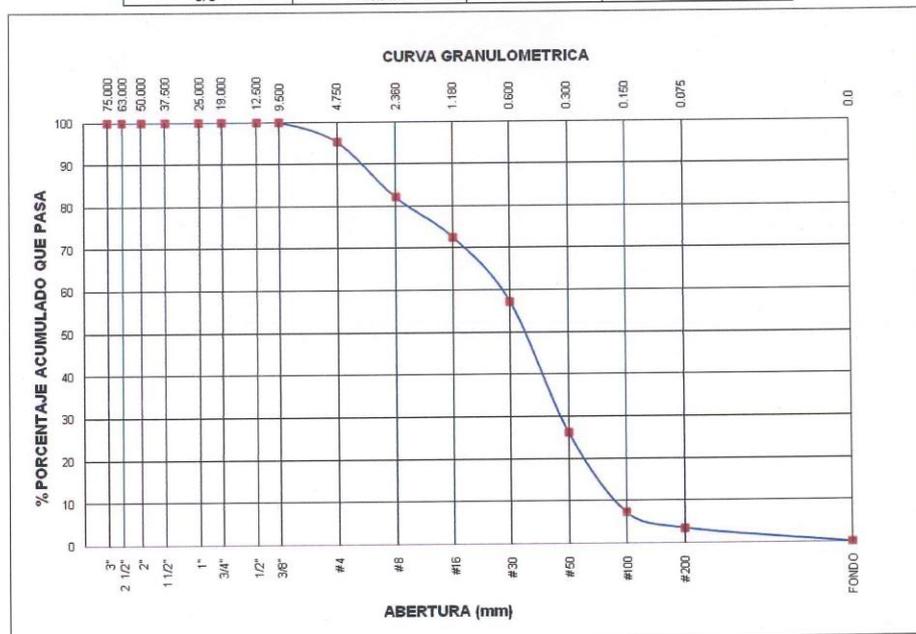


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1747/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M2)
FECHA:	18/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo	3/8"		
Tamaño Máximo Nominal	-----		
Módulo de Fineza	2.59		
Humedad	9.1 %		
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	95.3
2 1/2"	100.0	#8	82.2
2"	100.0	#16	72.6
1 1/2"	100.0	#30	57.3
1"	100.0	#50	26.3
3/4"	100.0	#100	7.2
1/2"	100.0	#200	3.5
3/8"	100.0	Fondo	0.0




Ing. Juan Harman Cánalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1747/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M2)
FECHA:	18/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.015**

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.6
---	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.018**

% Pasante de Malla # 200	3.3
--------------------------	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.023**

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.1
--	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.016**

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	9.1
--	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.024**

Impurezas Orgánicas por Colorimetría	1
--------------------------------------	---



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1747/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M2)
FECHA:	18/04/2018

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.042

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO4	137	0.014
Cloruros Ion Cl	34	0.003

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: AASHTO T330-07

Valor Azul de Metileno (mg/g)	3.5
-------------------------------	-----


 Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Certificado de ensayos del agregado fino, cantera Agrecom (M3)

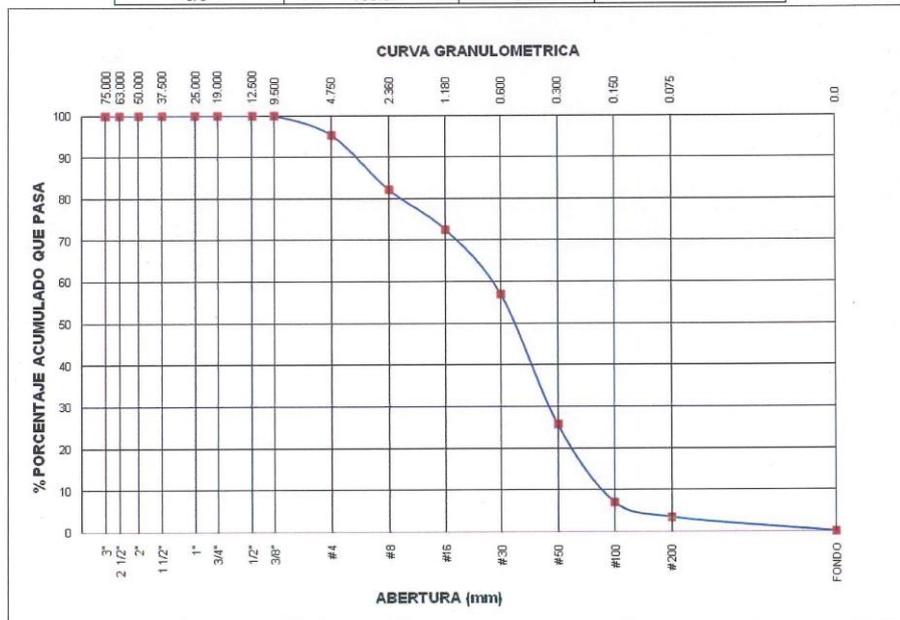


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1748/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M3)
FECHA:	18/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO FINO
NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo	3/8"		
Tamaño Máximo Nominal	-----		
Módulo de Fineza	2.60		
Humedad	8.9 %		
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	95.4
2 1/2"	100.0	#8	82.2
2"	100.0	#16	72.6
1 1/2"	100.0	#30	57.3
1"	100.0	#50	25.7
3/4"	100.0	#100	7.0
1/2"	100.0	#200	3.4
3/8"	100.0	Fondo	0.0





Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1748/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M3)
FECHA:	18/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.015**

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.8
---	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.018**

% Pasante de Malla # 200	3.2
--------------------------	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.023**

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.08
--	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.016**

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	7.9
--	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.024**

Impurezas Orgánicas por Colorimetría	1
--------------------------------------	---



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel(511) 215-4721
 fax(511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1748/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M3)
FECHA:	18/04/2018

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.042

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO ₄	135	0.014
Cloruros Ion Cl	30	0.003

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: AASHTO T330-07

Valor Azul de Metileno (mg/g)	3.0
-------------------------------	-----



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel(511) 215-4721
 fax(511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

Certificado de ensayos del agregado grueso huso 67, cantera Agrecom (M1)

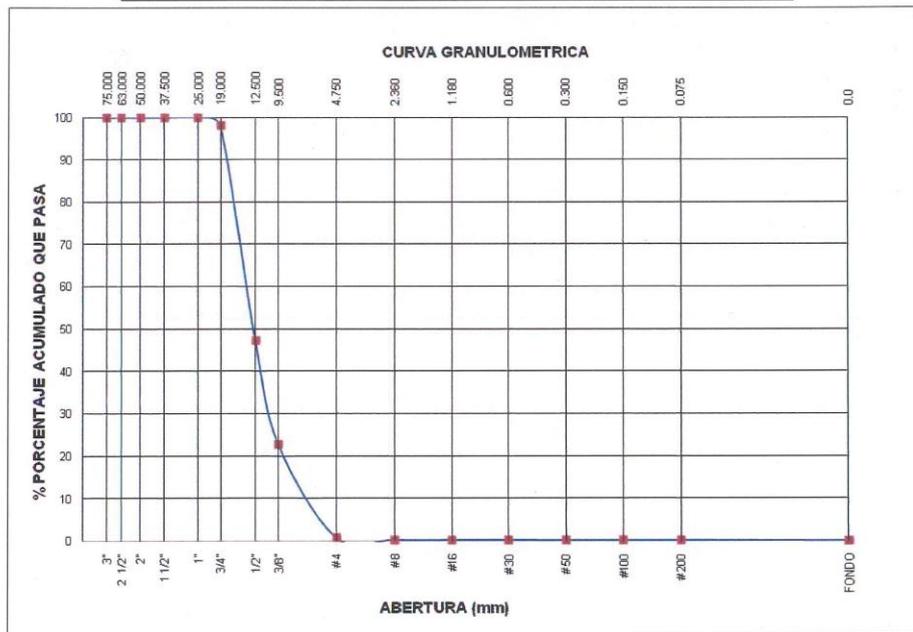


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1752/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M1)
FECHA:	18/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo	1"		
Tamaño Máximo Nominal	-----		
Módulo de Fineza	6.77		
Humedad	0.7 %		
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	0.8
2 1/2"	100.0	#8	0.2
2"	100.0	#16	0.2
1 1/2"	100.0	#30	0.2
1"	100.0	#50	0.2
3/4"	98.1	#100	0.2
1/2"	47.3	#200	0.2
3/8"	22.8	Fondo	0.0




 Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1752/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M1)
FECHA:	18/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.015**

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.09
---	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.018**

% Pasante de Malla # 200	0.4
--------------------------	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.023**

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.001
--	-------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.016**

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	2.0
--	-----



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1752/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M1)
FECHA:	18/04/2018

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.019

Abrasión Máquina de Los Angeles	
Granulometría empleada	B
Numero de Revoluciones	500
Peso Inicial (g)	5012.2
Peso Final (g)	4275.1
Coefficiente de Desgaste (%)	15

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.040

Partículas Chatas y Alargadas	
Partículas Chatas (%)	4.9
Partículas Alargadas (%)	3.9



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1752/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M1)
FECHA:	18/04/2018

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO GRUESO
NORMA: NTP 400.042

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO ₄	51	0.005
Cloruros Ion Cl	21	0.002


 Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel(511) 215-4721
 fax(511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

Certificado de ensayos del agregado grueso huso 67, cantera Agrecom (M2)

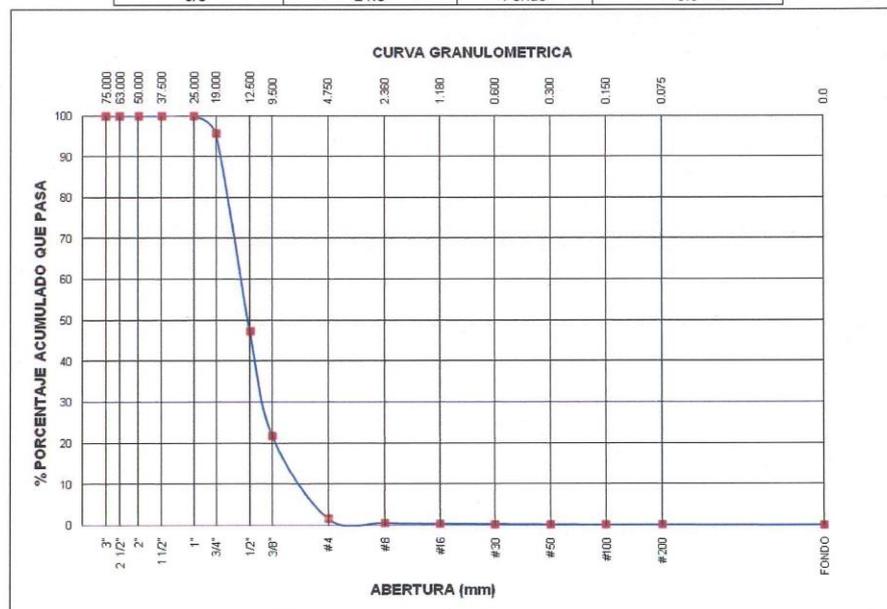


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1753/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M2)
FECHA:	18/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo		1"	
Tamaño Máximo Nominal		-----	
Módulo de Fineza		6.79	
Humedad		1.0 %	
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	1.6
2 1/2"	100.0	#8	0.6
2"	100.0	#16	0.4
1 1/2"	100.0	#30	0.3
1"	100.0	#50	0.2
3/4"	95.8	#100	0.1
1/2"	47.3	#200	0.1
3/8"	21.8	Fondo	0.0



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1753/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M2)
FECHA:	18/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.015**

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.1
---	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.018**

% Pasante de Malla # 200	0.4
--------------------------	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.023**

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.001
--	-------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.016**

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	2.5
--	-----


 Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1753/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M2)
FECHA:	18/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.019

Abrasión Máquina de Los Angeles	
Granulometría empleada	B
Numero de Revoluciones	500
Peso Inicial (g)	5005.5
Peso Final (g)	4248.7
Coefficiente de Desgaste (%)	15

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.040

Partículas Chatas y Alargadas	
Partículas Chatas (%)	4.0
Partículas Alargadas (%)	2.3



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1753/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M2)
FECHA:	18/04/2018

**CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.042**

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO4	61	0.006
Cloruros Ion Cl	30	0.003



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel(51 1) 215-4721
 fax(51 1) 215-4739
www.unicon.com.pe/citedec

Certificado de ensayos del agregado grueso huso 67, cantera Agrecom (M3)

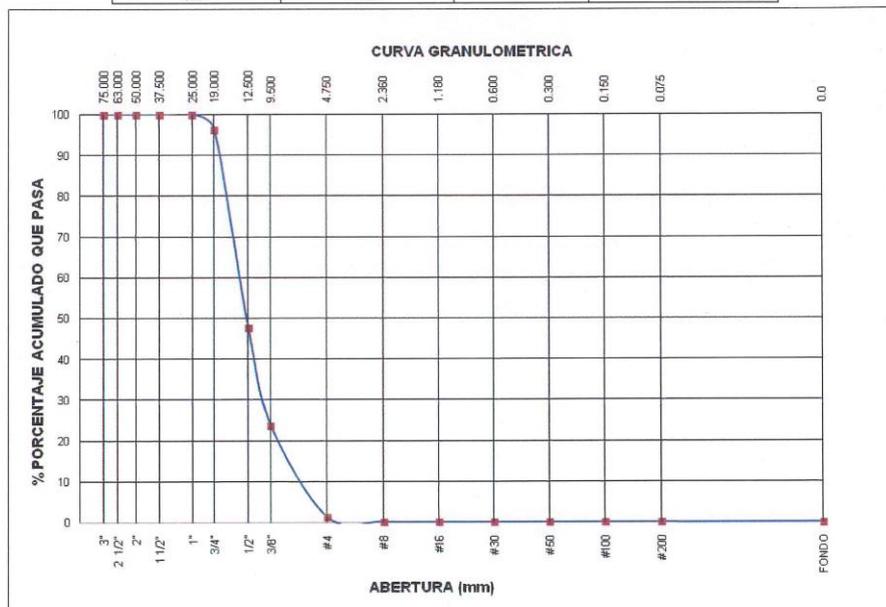


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1754/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M3)
FECHA:	18/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo	1"		
Tamaño Máximo Nominal	-----		
Módulo de Fineza	6.78		
Humedad	0.9 %		
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	1.3
2 1/2"	100.0	#8	0.2
2"	100.0	#16	0.1
1 1/2"	100.0	#30	0.1
1"	100.0	#50	0.1
3/4"	96.3	#100	0.0
1/2"	47.8	#200	0.0
3/8"	23.8	Fondo	0.0



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1754/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M3)
FECHA:	18/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.015**

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.1
---	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.018**

% Pasante de Malla # 200	0.5
--------------------------	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.023**

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.001
--	-------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.016**

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	1.8
--	-----



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1754/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M3)
FECHA:	18/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.019**

Abrasión Máquina de Los Angeles	
Granulometría empleada	B
Numero de Revoluciones	500
Peso Inicial (g)	5012.8
Peso Final (g)	4295.3
Coefficiente de Desgaste (%)	14

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.040**

Partículas Chatas y Alargadas	
Partículas Chatas (%)	4.5
Partículas Alargadas (%)	3.5



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1745/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANtera YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M3)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.042

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO ₄	99	0.010
Cloruros Ion Cl	16	0.002


 Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
www.unicon.com.pe/citedec

Certificado de ensayos del agregado grueso huso 5, cantera Agrecom (M1)

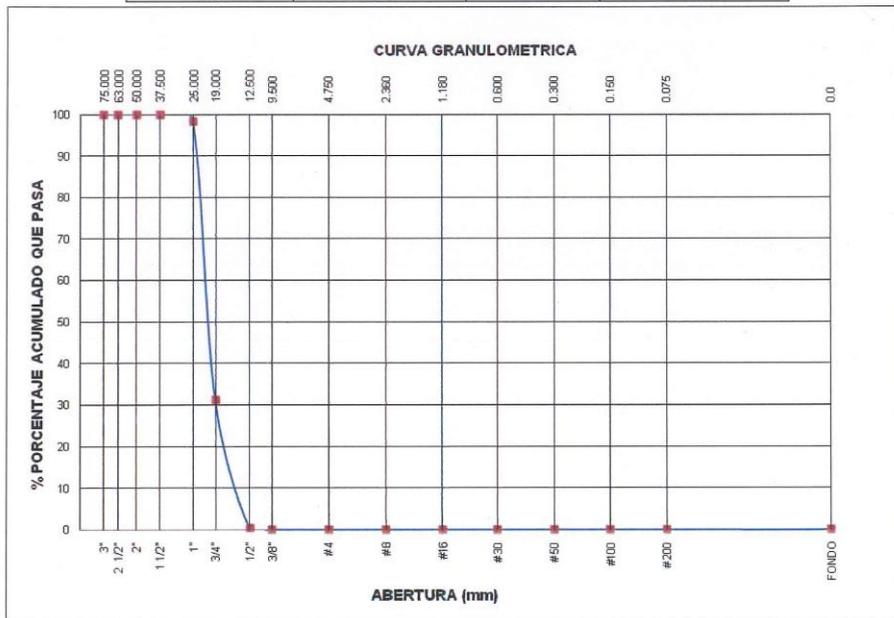


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1749/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M1)
FECHA:	18/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo	1 1/2"		
Tamaño Máximo Nominal	-----		
Módulo de Fineza	7.68		
Humedad	0.4 %		
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	0.0
2 1/2"	100.0	#8	0.0
2"	100.0	#16	0.0
1 1/2"	100.0	#30	0.0
1"	98.4	#50	0.0
3/4"	31.3	#100	0.0
1/2"	0.4	#200	0.0
3/8"	0.1	Fondo	0.0




 Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1749/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M1)
FECHA:	18/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.015**

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.12
---	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.018**

% Pasante de Malla # 200	0.3
--------------------------	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.023**

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.01
--	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.016**

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	1.0
--	-----



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1749/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M1)
FECHA:	18/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.019**

Abrasión Máquina de Los Angeles	
Granulometría empleada	A
Numero de Revoluciones	500
Peso Inicial (g)	5056.8
Peso Final (g)	4440.3
Coefficiente de Desgaste (%)	12

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.040**

Partículas Chatas y Alargadas	
Partículas Chatas (%)	2.2
Partículas Alargadas (%)	1.0



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1749/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M1)
FECHA:	18/04/2018

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.042

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO ₄	46	0.005
Cloruros Ion Cl	35	0.004


 Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Certificado de ensayos del agregado grueso huso 5, cantera Agrecom (M2)

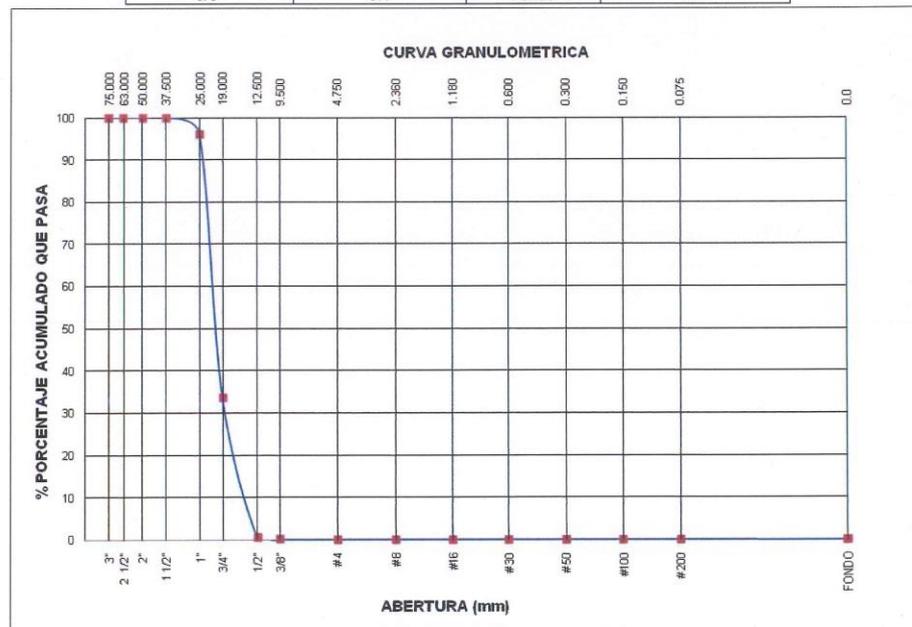


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1750/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M2)
FECHA:	18/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo		1 1/2"	
Tamaño Máximo Nominal		-----	
Módulo de Fineza		7.66	
Humedad		0.6 %	
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	0.1
2 1/2"	100.0	#8	0.1
2"	100.0	#16	0.1
1 1/2"	100.0	#30	0.1
1"	96.2	#50	0.1
3/4"	33.7	#100	0.0
1/2"	0.6	#200	0.0
3/8"	0.1	Fondo	0.0



Ing. Juan Harman Canaile
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1750/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M2)
FECHA:	18/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.015**

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.13
---	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.018**

% Pasante de Malla # 200	0.4
--------------------------	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.023**

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.01
--	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.016**

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	1.3
--	-----



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1750/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M2)
FECHA:	18/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
NORMA: NTP 400.019

Abrasión Máquina de Los Angeles	
Granulometría empleada	A
Numero de Revoluciones	500
Peso Inicial (g)	5032.1
Peso Final (g)	4320.3
Coefficiente de Desgaste (%)	14

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
NORMA: NTP 400.040

Partículas Chatas y Alargadas	
Partículas Chatas (%)	3.1
Partículas Alargadas (%)	1.5



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1750/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M2)
FECHA:	18/04/2018

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.042

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO ₄	39	0.004
Cloruros Ion Cl	36	0.004



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

Certificado de ensayos del agregado grueso huso 5, cantera Agrecom (M3)

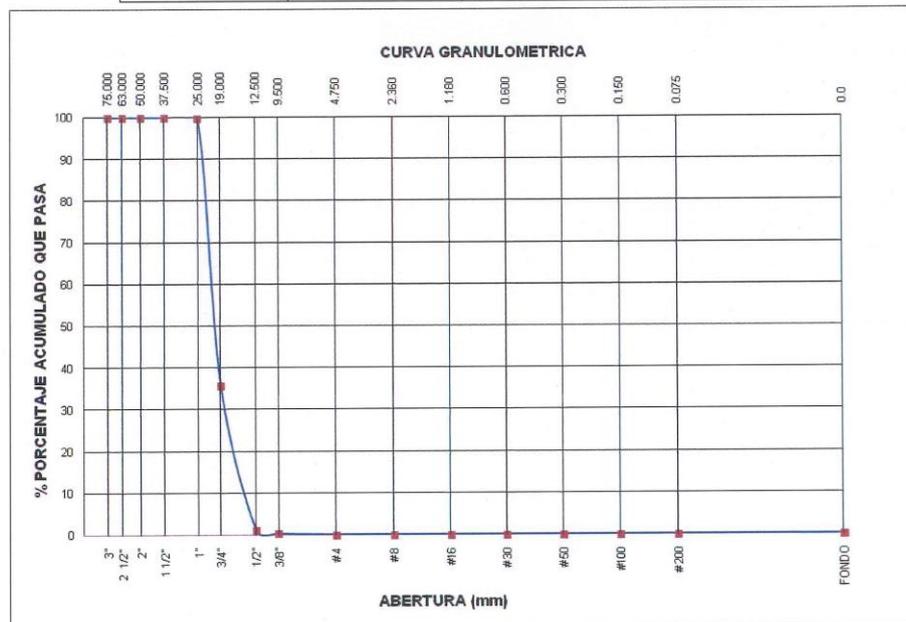


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1751/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M3)
FECHA:	18/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo	1 1/2"		
Tamaño Máximo Nominal	-----		
Módulo de Fineza	7.64		
Humedad	0.4 %		
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	0.0
2 1/2"	100.0	#8	0.0
2"	100.0	#16	0.0
1 1/2"	100.0	#30	0.0
1"	99.7	#50	0.0
3/4"	35.7	#100	0.0
1/2"	1.1	#200	0.0
3/8"	0.3	Fondo	0.0



Ing. Juan Narman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1751/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M3)
FECHA:	18/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.015**

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.09
---	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.018**

% Pasante de Malla # 200	0.4
--------------------------	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.023**

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.01
--	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.016**

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	1.0
--	-----



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel(511) 215-4721
 fax(511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1751/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M3)
FECHA:	18/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.019**

Abrasión Máquina de Los Angeles	
Granulometría empleada	A
Numero de Revoluciones	500
Peso Inicial (g)	5015.2
Peso Final (g)	4315.3
Coefficiente de Desgaste (%)	14

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.040**

Partículas Chatas y Alargadas	
Partículas Chatas (%)	2.9
Partículas Alargadas (%)	1.9



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1742/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANtera YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M3)
FECHA:	16/04/2018

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO GRUESO
NORMA: NTP 400.042

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO ₄	68	0.007
Cloruros Ion Cl	8	0.001



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
www.unicon.com.pe/citedec

Certificado de ensayos del agregado fino, cantera Jicamarca (M1)

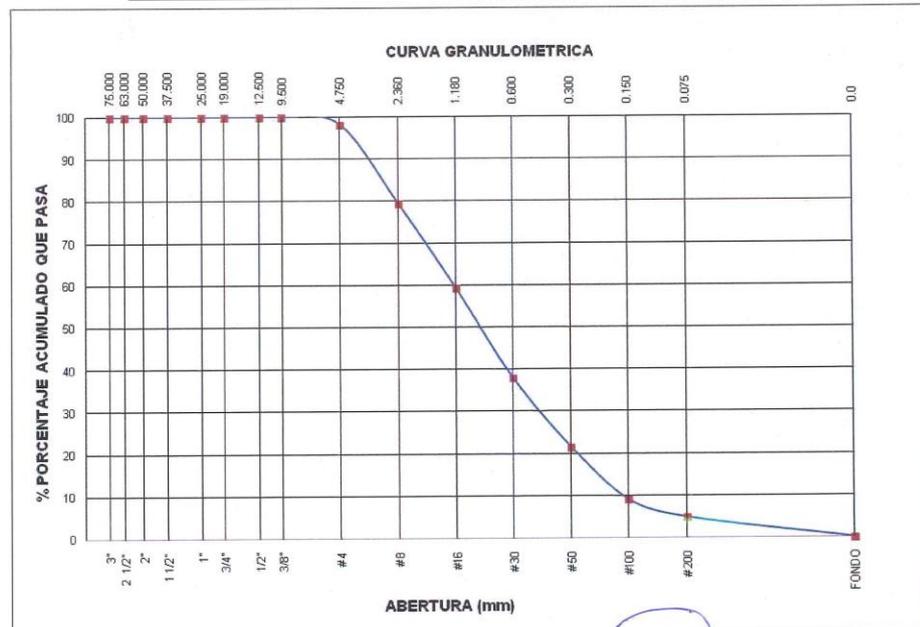


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1755/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M1)
FECHA:	17/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo		3/8"	
Tamaño Máximo Nominal		-----	
Módulo de Fineza		2.95	
Humedad		8.1 %	
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	98.2
2 1/2"	100.0	#8	79.4
2"	100.0	#16	59.2
1 1/2"	100.0	#30	38.0
1"	100.0	#50	21.6
3/4"	100.0	#100	9.0
1/2"	100.0	#200	4.8
3/8"	100.0	Fondo	0.0



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1755/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M1)
FECHA:	17/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.015**

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.9
---	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.018**

% Pasante de Malla # 200	4.7
--------------------------	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.023**

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.01
--	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.016**

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	8.1
--	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.024**

Impurezas Orgánicas por Colorimetría	1
--------------------------------------	---



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1755/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M1)
FECHA:	17/04/2018

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO FINO
NORMA: NTP 400.042

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO ₄	81	0.008
Cloruros Ion Cl	28	0.003



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

Certificado de ensayos del agregado fino, cantera Jicamarca (M2)

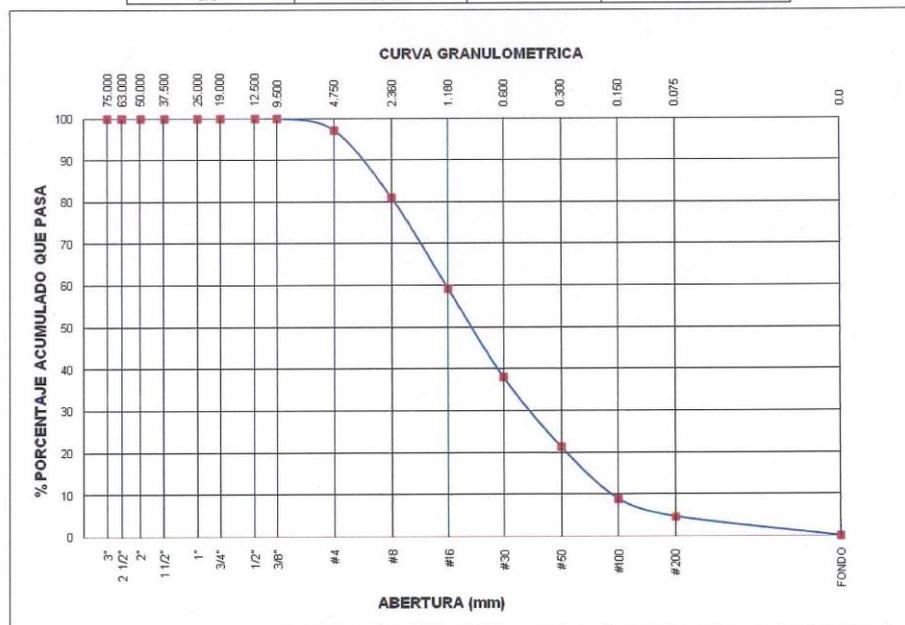


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1756/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M2)
FECHA:	17/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo			3/8"
Tamaño Máximo Nominal			-----
Módulo de Fineza			2.94
Humedad			8.5 %
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	97.2
2 1/2"	100.0	#8	81.1
2"	100.0	#16	59.3
1 1/2"	100.0	#30	38.0
1"	100.0	#50	21.4
3/4"	100.0	#100	8.9
1/2"	100.0	#200	4.7
3/8"	100.0	Fondo	0.0



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1756/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M2)
FECHA:	17/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.015**

% Terrones de arcilla y Partículas friables	1.0
---	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.018**

% Pasante de Malla # 200	4.6
--------------------------	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.023**

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.02
--	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.016**

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	9.0
--	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.024**

Impurezas Orgánicas por Colorimetría	1
--------------------------------------	---



Ing. Juan Harman Cañalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1756/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M2)
FECHA:	17/04/2018

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO FINO
NORMA: NTP 400.042

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO4	92	0.009
Cloruros Ion Cl	40	0.004



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

Certificado de ensayos del agregado fino, cantera Jicamarca (M3)

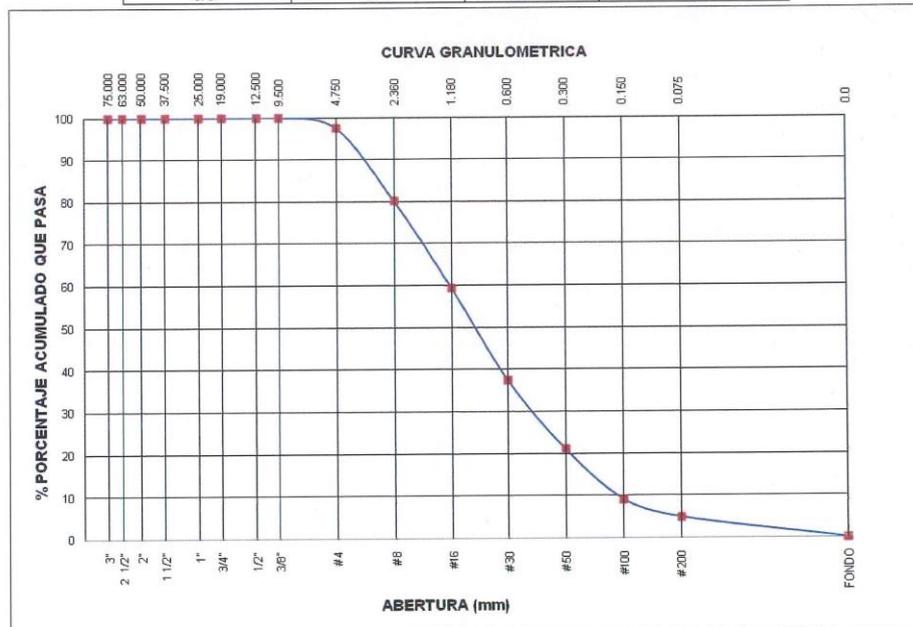


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1757/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M3)
FECHA:	17/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo	3/8"		
Tamaño Máximo Nominal	-----		
Módulo de Fineza	2.95		
Humedad	8.3 %		
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	97.6
2 1/2"	100.0	#8	80.1
2"	100.0	#16	59.4
1 1/2"	100.0	#30	37.5
1"	100.0	#50	21.1
3/4"	100.0	#100	9.1
1/2"	100.0	#200	4.9
3/8"	100.0	Fondo	0.0



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1757/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M3)
FECHA:	17/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.015**

% Terrones de arcilla y Partículas friables	1.0
---	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.018**

% Pasante de Malla # 200	4.8
--------------------------	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.023**

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.01
--	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.016**

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	9.3
--	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.024**

Impurezas Orgánicas por Colorimetría	1
--------------------------------------	---



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1757/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO FINO (M3)
FECHA:	17/04/2018

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO FINO
 NORMA: NTP 400.042

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO4	76	0.008
Cloruros Ion Cl	25	0.003



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

Certificado de ensayos del agregado grueso huso 67, cantera Jicamarca (M1)

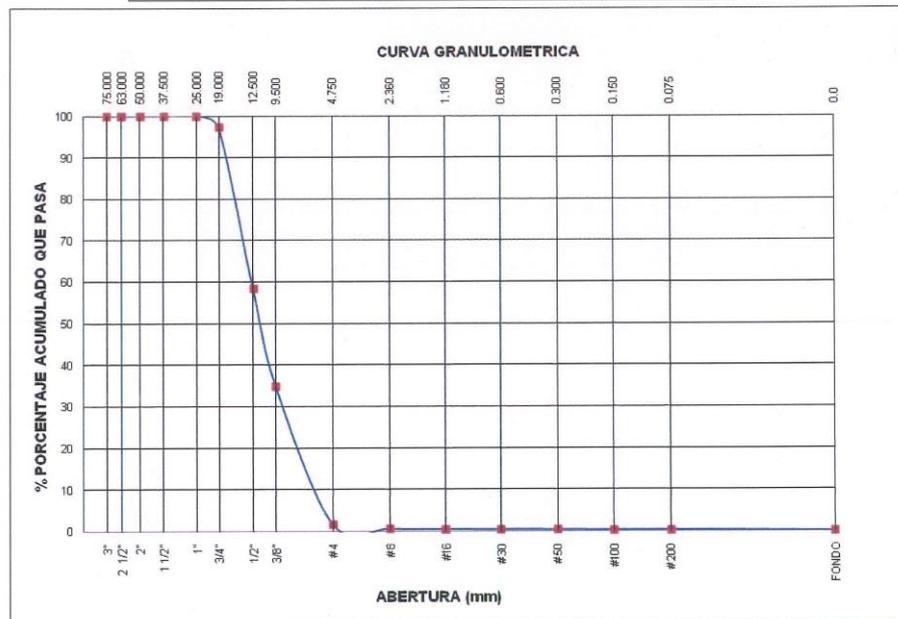


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1761/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANtera JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M1)
FECHA:	17/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo	1"		
Tamaño Máximo Nominal	-----		
Módulo de Fineza	6.64		
Humedad	1.2 %		
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	1.6
2 1/2"	100.0	#8	0.5
2"	100.0	#16	0.4
1 1/2"	100.0	#30	0.4
1"	100.0	#50	0.4
3/4"	97.3	#100	0.3
1/2"	58.4	#200	0.3
3/8"	34.8	Fondo	0.0



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1761/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M1)
FECHA:	17/04/2018

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.015

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.08
---	------

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.018

% Pasante de Malla # 200	0.8
--------------------------	-----

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.023

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.001
--	-------

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.016

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	2.7
--	-----


 Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1761/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M1)
FECHA:	17/04/2018

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
NORMA: NTP 400.019

Abrasión Máquina de Los Angeles	
Granulometría empleada	B
Numero de Revoluciones	500
Peso Inicial (g)	5000.5
Peso Final (g)	4101.2
Coefficiente de Desgaste (%)	18

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
NORMA: NTP 400.040

Partículas Chatas y Alargadas	
Partículas Chatas (%)	2.3
Partículas Alargadas (%)	1.8



Ing. Juan Harman Canalle
Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1761/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANtera JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M1)
FECHA:	17/04/2018

**CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.042**

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO ₄	50	0.005
Cloruros Ion Cl	17	0.002



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

Certificado de ensayos del agregado grueso huso 67, cantera Jicamarca (M2)

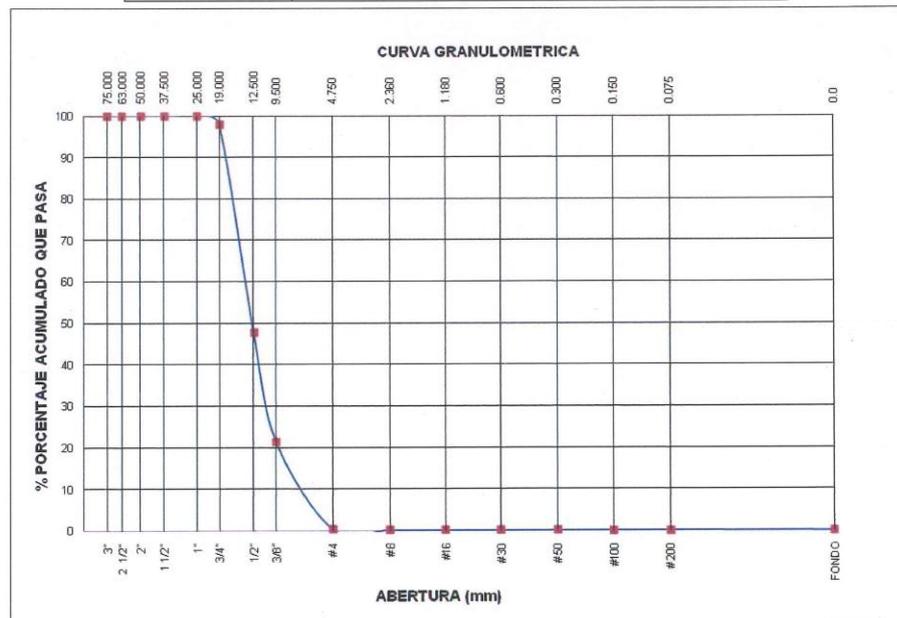


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1762/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M2)
FECHA:	17/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo	1"		
Tamaño Máximo Nominal	-----		
Módulo de Fineza	6.80		
Humedad	1.1 %		
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	0.4
2 1/2"	100.0	#8	0.1
2"	100.0	#16	0.1
1 1/2"	100.0	#30	0.1
1"	100.0	#50	0.1
3/4"	98.0	#100	0.1
1/2"	47.8	#200	0.1
3/8"	21.4	Fondo	0.0



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (51 1) 215-4721
 fax (51 1) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1762/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M2)
FECHA:	17/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.015**

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.09
---	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.018**

% Pasante de Malla # 200	0.7
--------------------------	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.023**

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.001
--	-------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.016**

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	3.0
--	-----



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1762/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M2)
FECHA:	17/04/2018

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.019

Abrasión Máquina de Los Angeles	
Granulometría empleada	B
Numero de Revoluciones	500
Peso Inicial (g)	5015.1
Peso Final (g)	4149.7
Coefficiente de Desgaste (%)	17

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.040

Partículas Chatas y Alargadas	
Partículas Chatas (%)	2.5
Partículas Alargadas (%)	2.0



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1762/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M2)
FECHA:	17/04/2018

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.042

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO ₄	58	0.006
Cloruros Ion Cl	16	0.002


 Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Certificado de ensayos del agregado grueso huso 67, cantera Jicamarca (M3)

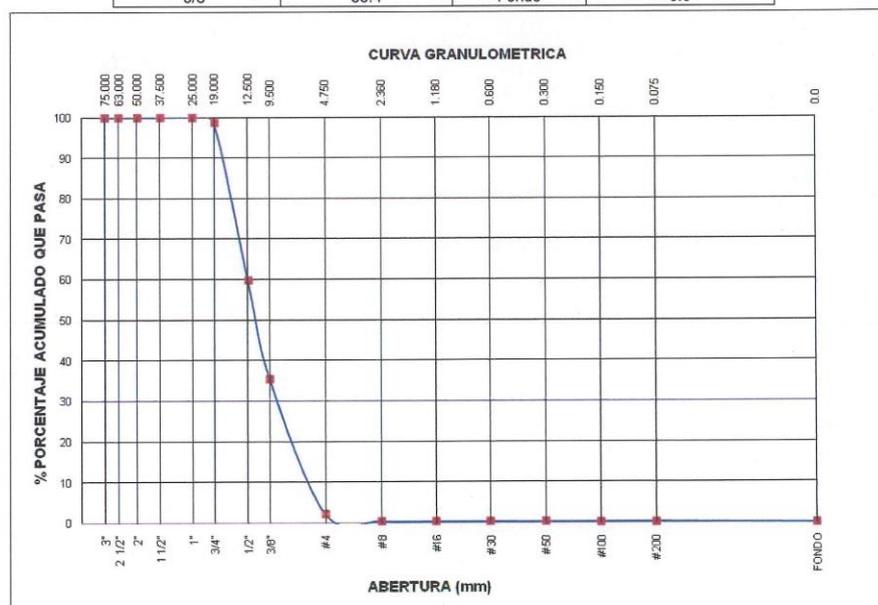


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1763/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M3)
FECHA:	17/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo	1"		
Tamaño Máximo Nominal	-----		
Módulo de Fineza	6.62		
Humedad	1.1 %		
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	2.1
2 1/2"	100.0	#8	0.4
2"	100.0	#16	0.3
1 1/2"	100.0	#30	0.3
1"	100.0	#50	0.3
3/4"	98.7	#100	0.3
1/2"	59.9	#200	0.3
3/8"	35.4	Fondo	0.0



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1763/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M3)
FECHA:	17/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.015**

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.06
---	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.018**

% Pasante de Malla # 200	0.5
--------------------------	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.023**

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.001
--	-------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.016**

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	3.1
--	-----



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1763/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M3)
FECHA:	17/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.019**

Abrasión Máquina de Los Angeles	
Granulometría empleada	B
Numero de Revoluciones	500
Peso Inicial (g)	5008.2
Peso Final (g)	4065.3
Coefficiente de Desgaste (%)	19

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.040**

Partículas Chatas y Alargadas	
Partículas Chatas (%)	3.0
Partículas Alargadas (%)	1.9



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1763/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 67 (M3)
FECHA:	17/04/2018

**CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.042**

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO ₄	65	0.007
Cloruros Ion Cl	25	0.003


 Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Certificado de ensayos del agregado grueso huso 5, cantera Jicamarca (M1)

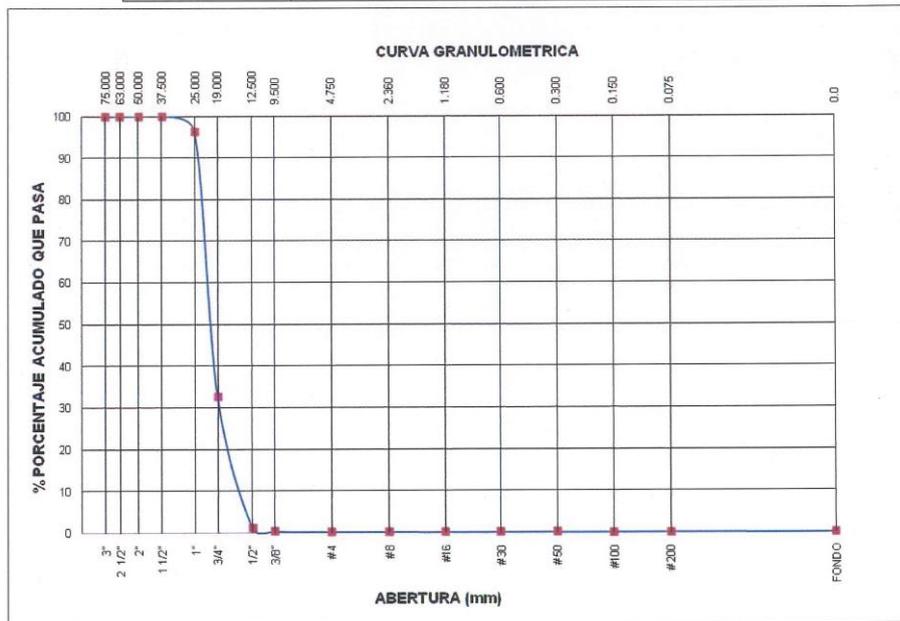


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1758/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M1)
FECHA:	17/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo		1 1/2"	
Tamaño Máximo Nominal		-----	
Módulo de Fineza		7.66	
Humedad		0.5 %	
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	0.2
2 1/2"	100.0	#8	0.2
2"	100.0	#16	0.1
1 1/2"	100.0	#30	0.1
1"	96.4	#50	0.1
3/4"	32.6	#100	0.1
1/2"	1.3	#200	0.1
3/8"	0.4	Fondo	0.0




Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1758/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M1)
FECHA:	17/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.015**

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.08
---	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.018**

% Pasante de Malla # 200	0.5
--------------------------	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.023**

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.01
--	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.016**

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	1.5
--	-----



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (51 1) 215-4721
 fax (51 1) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1758/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M1)
FECHA:	17/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.019**

Abrasión Máquina de Los Angeles	
Granulometría empleada	A
Numero de Revoluciones	500
Peso Inicial (g)	5000.9
Peso Final (g)	4110.9
Coefficiente de Desgaste (%)	18

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.040**

Partículas Chatas y Alargadas	
Partículas Chatas (%)	2.4
Partículas Alargadas (%)	1.5



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1758/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M1)
FECHA:	17/04/2018

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO GRUESO
NORMA: NTP 400.042

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO ₄	34	0.003
Cloruros Ion Cl	11	0.001



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
www.unicon.com.pe/citedec

Certificado de ensayos del agregado grueso huso 5, cantera Jicamarca (M2)

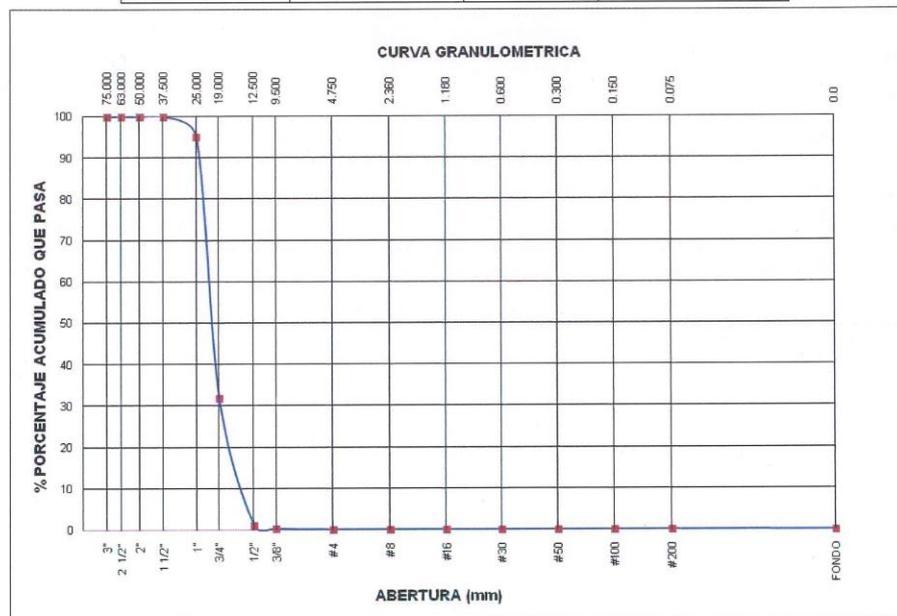


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1759/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M2)
FECHA:	17/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo	1 1/2"		
Tamaño Máximo Nominal	-----		
Módulo de Fineza	7.67		
Humedad	0.3 %		
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	0.2
2 1/2"	100.0	#8	0.2
2"	100.0	#16	0.1
1 1/2"	100.0	#30	0.1
1"	95.2	#50	0.1
3/4"	31.8	#100	0.1
1/2"	1.2	#200	0.1
3/8"	0.4	Fondo	0.0



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1759/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M2)
FECHA:	17/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.015**

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.06
---	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.018**

% Pasante de Malla # 200	0.3
--------------------------	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.023**

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.01
--	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.016**

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	2.0
--	-----



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1759/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M2)
FECHA:	17/04/2018

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.019

Abrasión Máquina de Los Angeles	
Granulometría empleada	A
Numero de Revoluciones	500
Peso Inicial (g)	5010.2
Peso Final (g)	4165.4
Coefficiente de Desgaste (%)	17

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.040

Partículas Chatas y Alargadas	
Partículas Chatas (%)	2.9
Partículas Alargadas (%)	1.3



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1759/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M2)
FECHA:	17/04/2018

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.042

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO ₄	39	0.004
Cloruros Ion Cl	9	0.001


 Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Certificado de ensayos del agregado grueso huso 5, cantera Jicamarca (M3)

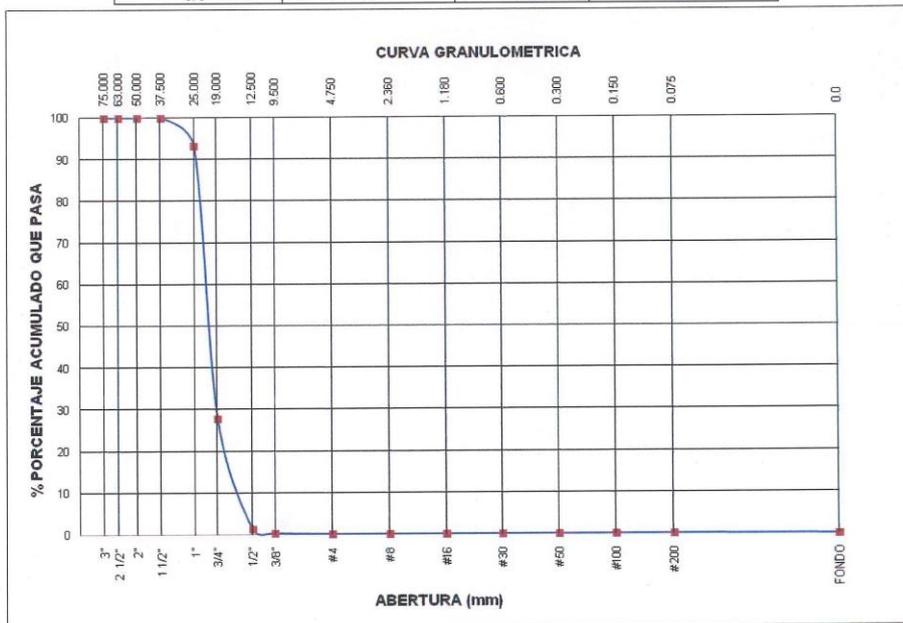


INFORME DE ENSAYOS CITEDEC - 1760/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M3)
FECHA:	17/04/2018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO
NORMAS: NTP 400.037, 400.012.

Características Físicas			
Tamaño Máximo	1 1/2"		
Tamaño Máximo Nominal	-----		
Módulo de Fineza	7.71		
Humedad	0.4 %		
MALLA	% Pasante Acumul.	MALLA	% Pasante Acumul.
3"	100.0	#4	0.2
2 1/2"	100.0	#8	0.1
2"	100.0	#16	0.1
1 1/2"	100.0	#30	0.1
1"	93.2	#50	0.1
3/4"	27.9	#100	0.1
1/2"	1.4	#200	0.1
3/8"	0.4	Fondo	0.0




 Ing. Juan Harman Cahalle
 Registro CIP N° 79684

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1751/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA AGRECOM
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M3)
FECHA:	18/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.015**

% Terrones de arcilla y Partículas friables	0.09
---	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.018**

% Pasante de Malla # 200	0.4
--------------------------	-----

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.023**

% Contenido de Partículas Ligeras (Carbón y Lignito)	0.01
--	------

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.016**

% Inalterabilidad por medio de sulfato de magnesio	1.0
--	-----



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1742/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA YERBABUENA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M3)
FECHA:	16/04/2018

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.019**

Abrasión Máquina de Los Angeles	
Granulometría empleada	A
Numero de Revoluciones	500
Peso Inicial (g)	5025
Peso Final (g)	4260
Coefficiente de Desgaste (%)	15

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO
 NORMA: NTP 400.040**

Partículas Chatas y Alargadas	
Partículas Chatas (%)	3.0
Partículas Alargadas (%)	2.0



Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Carretera Panamericana Sur
 km 11.4, San Juan de Miraflores,
 Lima - Perú
 tel (511) 215-4721
 fax (511) 215-4739
 www.unicon.com.pe/citedec

INFORME DE ENSAYOS CITEDEC – 1760/18

SOLICITADO POR:	ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ.
PROCEDENCIA:	CANTERA JICAMARCA
TIPO DE MUESTRA:	AGREGADO GRUESO HUSO 5 (M3)
FECHA:	17/04/2018

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGREGADO GRUESO
NORMA: NTP 400.042

ENSAYOS	(ppm)	(%)
Sulfatos Ion SO ₄	32	0.003
Cloruros Ion Cl	12	0.001


 Ing. Juan Harman Canalle
 Registro CIP N° 79684

Observaciones:

- Los ensayos fueron realizados por personal del CITEDEC.
- El cliente definió la denominación y procedencia de las muestras.
- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

Certificado de ensayos de sedimentación del agregado fino, cantera Agrecom



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

Laboratorio N°2 - Mecánica de Suelos



ABET

INFORME N° S18 - 419-1

SOLICITANTE : ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ
 PROYECTO : CANTERA AGRECOM
 UBICACIÓN : LIMA - CALLAO
 FECHA : 07 DE JUNIO 2018

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Cantera : Agrecom
 Muestra : Arena

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Malla	(%) Acumulado que pasa
2"	
11/2"	
1"	
3/4"	
1/2"	
3/8"	100.0
1/4"	98.9
N° 4	95.4
N° 10	79.2
N° 20	67.2
N° 30	57.8
N° 40	43.6
N° 60	19.4
N° 100	7.7
N° 200	3.6

Nota. - Muestra Remitida e identificada por el solicitante.

Ejecución : Téc. G. Quico Z.
 Revisión : Ing. D. Basurto R. / B.R.P.



Msc. Ing. LUISA E. SHUAN LUCAS
 Jefa (e) del Laboratorio N°2 UNI - FIC

Av. Túpac Amaru 210, Lima 25, Apartado 1301 - Perú
 Teléfono: (511) 381-3842, Central Telefónica: 481-1070 Anexo: 4019
 e-mail: lms_fic@uni.edu.pe, lms.servicios@uni.edu.pe, www.lms.uni.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil Laboratorio N°2 - Mecánica de Suelos



INFORME N° S18 - 419-1

SOLICITANTE : ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ
 PROYECTO : CANTERA AGRECON
 UBICACIÓN : LIMA - CALLAO
 FECHA : 07 DE JUNIO 2018

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Cantera : Agrecon
 Muestra : Arena

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR SEDIMENTACION ASTM D422

Diámetro Corregido (mm)	(%) Material que pasa
0.04915	0.28
0.03483	0.27
0.02222	0.23
0.01574	0.22
0.01286	0.20
0.00911	0.19
0.00646	0.18
0.00325	0.15
0.00135	0.10

RESULTADOS :

Gravas (%)	: 4.60
Arenas (%)	: 91.79
Limos (%)	: 3.44
Arcillas y Coloides (%)	: 0.17

Nota.- Muestra Remitida e identificada por el solicitante.

Ejecución : Téc. G. Quico Z.

Revisión : Ing. D. Basurto R. / B.R.P.



[Signature]

Msc. Ing. LUISA E. SHUAN LUCAS
 Jefa (a) del Laboratorio N°2 UNI - FIC

Av. Túpac Amaru 210, Lima 25, Apartado 1301 - Perú
 Teléfono: (511) 381-3842, Central Telefónica: 481-1070 Anexo: 4019
 e-mail: lms_fic@uni.edu.pe, lms.servicios@uni.edu.pe, www.lms.uni.edu.pe



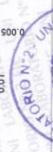
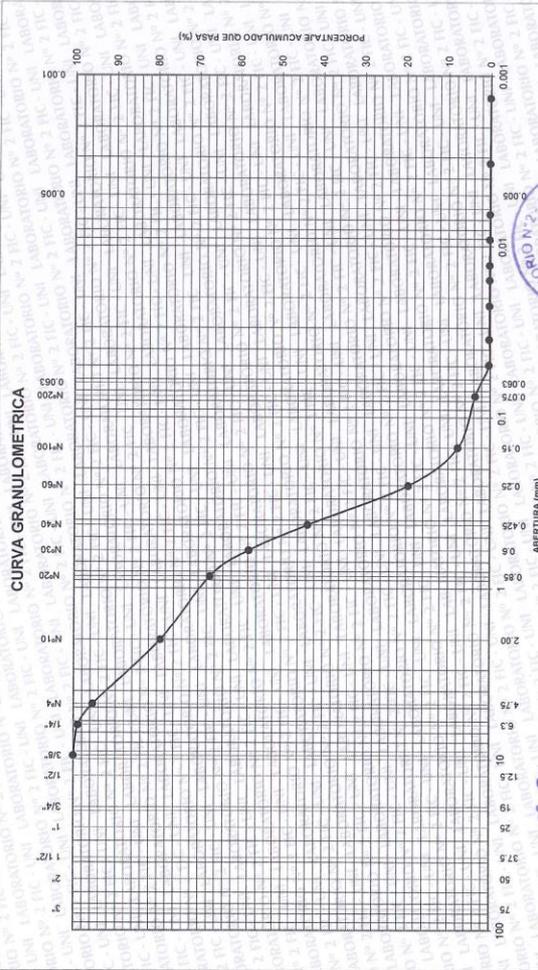
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR SEDIMENTACIÓN
 ASTM D422

INFORME N° S18 - 419-1

Cantera : Agrecon
 Muestra : Arena

SOLICITANTE : ROBELINDO HUAMÁN GUTIERREZ
 PROYECTO : CANTERA AGRECON
 UBICACIÓN : LIMA - CALLAO
 FECHA : 07 DE JUNIO 2018

Tamiz	Abertura (mm.)	% Que pasa
3"	75.000	100.0
2"	50.000	100.0
1 1/2"	37.500	100.0
1"	25.000	100.0
3/4"	19.000	100.0
1/2"	12.500	100.0
3/8"	9.500	100.0
1/4"	6.300	98.9
Nº4	4.750	95.4
Nº10	2.000	79.2
Nº20	0.850	67.2
Nº30	0.600	57.8
Nº40	0.425	43.6
Nº60	0.250	19.4
Nº100	0.150	7.7
Nº200	0.075	3.6
	0.049	0.28
	0.035	0.27
	0.022	0.23
	0.016	0.22
	0.013	0.20
	0.009	0.19
	0.006	0.18
	0.003	0.15
	0.001	0.10



Av. Túpac Amaru 210, Lima 25. Apartado 13011 - Perú
 Teléfono: (511) 381-3842, Central Telefónica: 481-1070. Anexo: 4019
 e-mail: lms_fic@uni.edu.pe, lms.servicios@uni.edu.pe, www.lms.uni.edu.pe

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos



INFORME N° S18 - 419-1

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR SEDIMENTACIÓN
ASTM D422**

SOLICITANTE : ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ
PROYECTO : CANTERA AGRECON
UBICACIÓN : LIMA - CALLAO
FECHA : 07 DE JUNIO 2018

Cantera : Agregon
Muestra : Arena

Tiempo (min)	°C	C _i	Rd	Rc	P(%)	R	L (cm)	L/tiempo (cm/min)	Constante K	Diámetro (mm)	Material Sedimento
1.00	20.70	0.140	13.20	6.3400	0.28	14.20	13.960	13.9600	0.013156	0.0492	3.330
2.00	20.70	0.140	12.90	6.0400	0.27	13.90	14.020	7.0100	0.013156	0.0348	0.013
5.00	20.50	0.100	12.10	5.2000	0.23	13.10	14.180	2.8360	0.013196	0.0222	0.037
10.00	20.50	0.100	11.80	4.9000	0.22	12.80	14.220	1.4220	0.013196	0.0157	0.013
15.00	20.50	0.100	11.50	4.6000	0.20	12.50	14.250	0.9500	0.013196	0.0129	0.013
30.00	20.40	0.060	11.30	4.3800	0.19	12.30	14.270	0.4757	0.013216	0.0091	0.010
60.00	20.30	0.060	11.00	4.0600	0.18	12.00	14.300	0.2383	0.013236	0.0065	0.014
240.00	20.20	0.040	10.40	3.4400	0.15	11.40	14.420	0.0601	0.013256	0.0032	0.027
1440.00	18.90	-0.320	9.60	2.2800	0.10	10.60	14.580	0.0101	0.013416	0.0013	0.051

Hora de Inicio : 10:30
Peso Suelo Seco (gr) : 80
% que pasa la malla N° 10 : 79.2
Coefficiente "a" : 0.9782

Peso específico relativo de sólidos (Ss) : 2.75
% que pasa la malla N° 200 : 36
Lectura Hidrómetro en agua (Cm) : 1.0
Lectura Hidrómetro en agua + defloculante (Cd) : 7.0



Av. Tupac Amaru 210, Lima 25, Apartado 13011 - Perú
Teléfono: (511) 381-3842, Central Telefónica: 481-1070 Anexo: 4019
e-mail: lms_fic@uni.edu.pe, lms.servicios@uni.edu.pe, www.lms.uni.edu.pe

Certificado de ensayos de sedimentación del agregado fino, cantera Yerbabuena



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

Laboratorio N°2 - Mecánica de Suelos



INFORME N° S18 - 419-2

SOLICITANTE : ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ
 PROYECTO : CANTERA YERBABUENA
 UBICACIÓN : LIMA - CARABAYLLO
 FECHA : 07 DE JUNIO 2018

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Cantera : Yerbabuena
 Muestra : Arena

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Malla	(%) Acumulado que pasa
2"	
11/2"	
1"	
3/4"	
1/2"	
3/8"	
1/4"	100.0
N° 4	97.3
N° 10	73.3
N° 20	50.1
N°30	40.9
N°40	32.1
N°60	19.9
N°100	11.2
N°200	6.2

Nota.- Muestra Remitida e identificada por el solicitante.

Ejecución : Téc. G. Quico Z.
 Revisión : Ing. D. Basurto R. / B.R.P.



Mac. Ing. LUISA E. SHUAN LUCAS
 Jefa (e) del Laboratorio N°2 UNI - FIC

Av. Túpac Amaru 210, Lima 25, Apartado 1301 - Perú
 Teléfono: (511) 381-3842, Central Telefónica: 481-1070 Anexo: 4019
 e-mail: lms_fic@uni.edu.pe, lms.servicios@uni.edu.pe, www.lms.uni.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil Laboratorio N°2 - Mecánica de Suelos



INFORME N° S18 - 419-2

SOLICITANTE : ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ
 PROYECTO : CANTERA YERBABUENA
 UBICACIÓN : LIMA - CARABAYLLO
 FECHA : 07 DE JUNIO 2018

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Cantera : Yerbabuena
 Muestra : Arena

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR SEDIMENTACION ASTM D422

Diámetro Corregido (mm)	(%) Material que pasa
0.04824	0.58
0.03420	0.52
0.02165	0.52
0.01532	0.51
0.01260	0.45
0.00891	0.44
0.00634	0.39
0.00321	0.31
0.00133	0.20

RESULTADOS :

Gravas (%)	: 2.71
Arenas (%)	: 91.13
Limos (%)	: 5.81
Arcillas y Coloides (%)	: 0.36

Nota - Muestra Remitida e identificada por el solicitante.

Ejecución : Téc. G. Quico Z.

Revisión : Ing. D. Basurto R. / B.R.P.



[Signature]

Msc. Ing. LUISA E. SHUAN LUCAS
 Jefa (e) del Laboratorio N°2 UNI - FIC

Av. Túpac Amaru 210, Lima 25, Apartado 1301 - Perú
 Teléfono: (511) 381-3842, Central Telefónica: 481-1070 Anexo: 4019
 e-mail: lms_fic@uni.edu.pe, lms.servicios@uni.edu.pe, www.lms.uni.edu.pe

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil
Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos



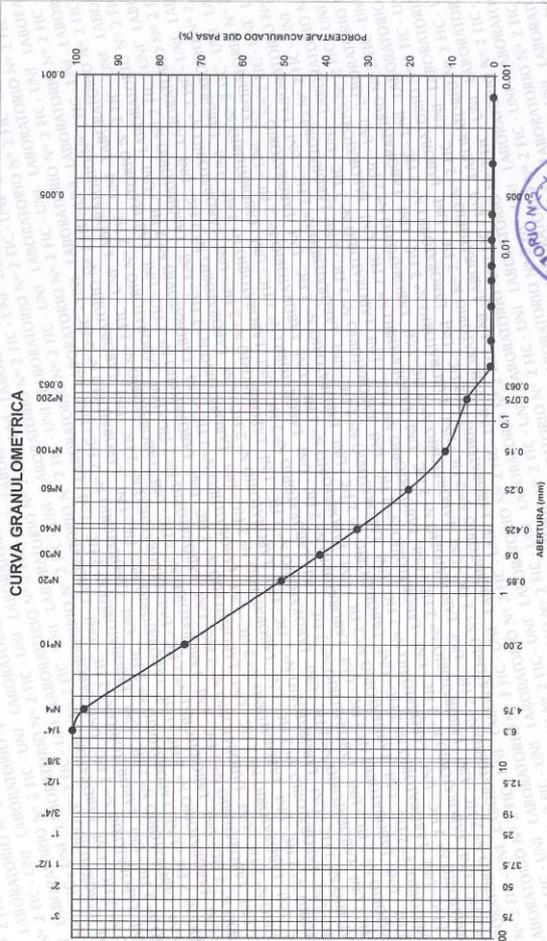
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR SEDIMENTACIÓN
ASTM D422

INFORME N° S18 - 419-2

Cantera : Yerbabuena
Muestra : Arena

SOLICITANTE : ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ
PROYECTO : CANTERA YERBABUENA
UBICACIÓN : LIMA - CARABAYLO
FECHA : 07 DE JUNIO 2018

Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa
3"	75.000	100.0
2"	50.000	100.0
1 1/2"	37.500	100.0
1"	25.000	100.0
3/4"	19.000	100.0
1/2"	12.500	100.0
3/8"	9.500	100.0
1/4"	6.300	100.0
Nº4	4.750	97.3
Nº10	2.000	73.3
Nº20	0.850	50.1
Nº30	0.600	40.9
Nº40	0.425	32.1
Nº60	0.250	19.9
Nº100	0.150	11.2
Nº200	0.075	6.2
	0.048	0.58
	0.034	0.52
	0.022	0.52
	0.015	0.51
	0.013	0.45
	0.009	0.44
	0.006	0.39
	0.003	0.31
	0.001	0.20



Av. Tupac Amaru 210, Lima 25, Apartado 1301 - Perú
Teléfono: (511) 381-3842, Central Telefónica: 481-1070 Anexo: 4019
e-mail: fic@uni.edu.pe, fms.servicios@uni.edu.pe, www.fms.uni.edu.pe

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos



INFORME N° S18 - 419-2

SOLICITANTE : ROSELINDO HUAMÁN GUTIERREZ
 PROYECTO : CANTERA YERBABUENA

UBICACIÓN : LIMA - CARABAYLLO
 FECHA : 07 DE JUNIO 2018

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR SEDIMENTACIÓN
ASTM D422

Cantera : Yerbabuena
 Muestra : Arena
 Progresiva : -
 Referencia : -

Tiempo (min)	°C	C _i	R _d	R _c	P(%)	R	L (cm)	L/tiempo (cm/min)	Constante K	Diámetro (mm)	Material Sedimento
1.00	20.40	0.080	14.70	7.7800	0.58	15.70	13.730	13.7300	0.013020	0.0482	5.588
2.00	20.40	0.080	14.00	7.0800	0.52	15.00	13.800	6.9000	0.013020	0.0342	0.052
5.00	20.40	0.080	13.90	6.9800	0.52	14.90	13.820	2.7640	0.013020	0.0216	0.007
10.00	20.40	0.080	13.80	6.8800	0.51	14.80	13.840	1.3840	0.013020	0.0153	0.007
15.00	20.30	0.060	13.00	6.0600	0.45	14.00	14.000	0.9333	0.013040	0.0126	0.061
30.00	20.30	0.060	12.90	5.9600	0.44	13.90	14.020	0.4673	0.013040	0.0089	0.007
60.00	20.20	0.040	12.20	5.2400	0.39	13.20	14.160	0.2360	0.013060	0.0063	0.053
240.00	19.10	-0.270	11.50	4.2300	0.31	12.50	14.250	0.0594	0.013190	0.0032	0.075
1440.00	18.70	-0.360	10.00	2.6400	0.20	11.00	14.500	0.0101	0.013260	0.0013	0.118

Hora de Inicio : 11:00
 Peso Suelo Seco (gr) : 80
 % que pasa la malla N° 10 : 73.3
 Coeficiente "a" : 0.9604

Peso específico relativo de sólidos (S_s) : 2.84
 % que pasa la malla N° 200 : 6.2
 Lectura Hidrómetro en agua (C_m) : 1.0
 Lectura Hidrómetro en agua + defloculante (C_d) : 7.0



Av. Tupac Amaru 210, Lima 25, Apartado 1301 - Perú
 Teléfono: (511) 381-3842, Central Telefónica: 481-1070 Anexo: 4019
 e-mail: fms_fic@uni.edu.pe, fms.servicios@uni.edu.pe, www.fms.uni.edu.pe

Anexo 6.Certificado de validación

Certificado de validación

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA TECNICA	FACULTAD DE INGENIERIA
PROYECTO:	CARACTERÍSTICAS DE AGREGADOS PRODUCIDOS EN CANTERAS YERBABUENA, AGRECOM Y JICAMARCA, PARA PRODUCIR CONCRETOS MEDIANTE LA NTP 400.037 - LIMA 2018		ASPECTO DE VALIDACION
NOMBRE:	ROSELINDO RICHARD, HUAMÁN GUTIERREZ		
I.- INFORMACION GENERAL			
UBICACIÓN	DEPARTAMENTO	LIMA	
	PROVINCIA	LIMA	
	DISTRITO	CARABAYLLO, CALLAO Y LURIGANCHO CHOSICA	
II.- ESTUDIO DE PROYECTO			
VARIABLE 1: LOS AGREGADOS PRODUCIDOS POR LAS CANTERAS "YERBABUENA", "AGRECOM" Y "JICAMARCA".	GRANULOMETRÍA	MÓDULO DE FINEZA	0.97
	SUSTANCIAS NOCIVAS PRESENTES EN EL AGREGADO FINO Y GRUESO	% PASANTE DE MALLA	0.90
		% TERNONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS FRIABLES	
		% CARBÓN Y LIGNITO	
	RESISTENCIA A LA ABRASIÓN E ÍNDICE DE ESPESOR CHATAS Y ALARGADAS	ENSAYO MÁQUINA LOS ÁNGELES	0.92
		% PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS	
VARIABLE 2: CARACTERÍSTICAS FÍSICO-MECÁNICOS DEL AGREGADO PARA LA PREPARACIÓN DE MEZCLAS.	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	IMPUREZAS ORGÁNICAS	0.86
		% INALTERABILIDAD POR MEDIO DE SULFATO DE MAGNESIO	
	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	% PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS	0.89
		ENSAYO MÁQUINA LOS ÁNGELES	
III.- IDENTIFICACIÓN DEL PROFESIONAL			
OBSERVACIONES			
CARRERA PROFESIONAL	Ingeniería Civil		
INSTITUCIÓN:	Proyectos, Ingenieros y Arquitectos		
CARGO:	Gerente de Obra		
CIP:	95716		
FECHA:	23 de mayo del 2018		
TELÉFONO:	989797768		
CORREO:	erykmarqueg123@gmail.com		
	VARIABLE (1)		0.93
	VARIABLE (2)		0.88
	PROMEDIO DE VALORACIÓN		0.91


 ERYK MÁRQUEZ REQUENA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 95716

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA TECNICA	FACULTAD DE INGENIERIA
PROYECTO:	CARACTERÍSTICAS DE AGREGADOS PRODUCIDOS EN CANTERAS YERBABUENA, AGRECOM Y JICAMARCA, PARA PRODUCIR CONCRETOS MEDIANTE LA NTP 400.037 - LIMA 2018		ASPECTO DE VALIDACION
NOMBRE:	ROSELINDO RICHARD, HUAMÁN GUTIERREZ		
I.- INFORMACION GENERAL			
UBICACIÓN	DEPARTAMENTO	LIMA	
	PROVINCIA	LIMA	
	DISTRITO	CARABAYLLO, CALLAO Y LURIGANCHO CHOSICA	
II.- ESTUDIO DE PROYECTO			
VARIABLE 1: LOS AGREGADOS PRODUCIDOS POR LAS CANTERAS "YERBABUENA", "AGRECOM" Y "JICAMARCA".	GRANULOMETRÍA	MÓDULO DE FINEZA	0.89
	SUSTANCIAS NOCIVAS PRESENTES EN EL AGREGADO FINO Y GRUESO	% PASANTE DE MALLA	0.90
		% TERRONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS FRIABLES	
		% CARBÓN Y LIGNITO	
	RESISTENCIA A LA ABRASIÓN E ÍNDICE DE ESPESOR CHATAS Y ALARGADAS	ENSAYO MÁQUINA LOS ÁNGELES	0.93
		% PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS	
VARIABLE 2: CARACTERÍSTICAS FÍSICO-MECÁNICAS DEL AGREGADO PARA LA PREPARACIÓN DE MEZCLAS.	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	IMPUREZAS ORGÁNICAS	0.96
		% INALTERABILIDAD POR MEDIO DE SULFATO DE MAGNESIO	
	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	% PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS	0.93
		ENSAYO MÁQUINA LOS ÁNGELES	
III.- IDENTIFICACION DEL PROFESIONAL			
OBSERVACIONES			
CARRERA PROFESIONAL	INGENIERO CIVIL		
INSTITUCION:	CHUMACERO SDC		
CARGO:	CONSULTOR		
CIP:	74155		
FECHA:	25 de mayo del 2018		
TELEFONO:	992521061		
CORREO:	chumacerosageencia@gmail.com		
		VARIABLE (1)	0.91
		VARIABLE (2)	0.95
		PROMEDIO DE VALORACIÓN	0.93


 Juan Manuel Leveau Guerra
 Ingeniero Civil
 CIP N° 74155

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA TECNICA	FACULTAD DE INGENIERIA
PROYECTO:	CARACTERÍSTICAS DE AGREGADOS PRODUCIDOS EN CANTERAS YERBABUENA, AGRECOM Y JICAMARCA, PARA PRODUCIR CONCRETOS MEDIANTE LA NTP 400.037 - LIMA 2018		ASPECTO DE VALIDACION
NOMBRE:	ROSELINDO RICHARD, HUAMÁN GUTIERREZ		
I.- INFORMACION GENERAL			
UBICACIÓN	DEPARTAMENTO	LIMA	
	PROVINCIA	LIMA	
	DISTRITO	CARABAYLLO, CALLAO Y LURIGANCHO CHOSICA	
II.- ESTUDIO DE PROYECTO			
VARIABLE 1: LOS AGREGADOS PRODUCIDOS POR LAS CANTERAS "YERBABUENA", "AGRECOM" Y "JICAMARCA".	GRANULOMETRÍA	MÓDULO DE FINEZA	0.91
	SUSTANCIAS NOCIVAS PRESENTES EN EL AGREGADO FINO Y GRUESO	% PASANTE DE MALLA	0.98
		% TERRONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS FRIABLES	
		% CARBÓN Y LIGNITO	
	RESISTENCIA A LA ABRASIÓN E ÍNDICE DE ESPESOR CHATAS Y ALARGADAS	ENSAYO MÁQUINA LOS ÁNGELES	0.89
		% PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS	
VARIABLE 2: CARACTERÍSTICAS FÍSICO-MECÁNICOS DEL AGREGADO PARA LA PREPARACIÓN DE MEZCLAS.	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	IMPUREZAS ORGÁNICAS	0.95
		% INALTERABILIDAD POR MEDIO DE SULFATO DE MAGNESIO	
	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	% PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS	0.97
		ENSAYO MÁQUINA LOS ÁNGELES	
III.- IDENTIFICACION DEL PROFESIONAL			
OBSERVACIONES			
CARRERA PROFESIONAL		Ingeniería civil	
INSTITUCION:		Ultimum Proyectos	
CARGO:		Ingeniera de proyectos	
CIP:		93006	
FECHA:		25 de mayo del 2018	
TELEFONO:		992627844	
CORREO:		gladysmem@outlook.com	
		VARIABLE (1)	0.93
		VARIABLE (2)	0.96
		PROMEDIO DE VALORACION	0.95


 GLADYS MELENDEZ MONCADA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 93006

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, Nancy Mercedes Malaverry Ruíz, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Sede Lima Este, revisor (a) de la tesis titulada

"Características de agregados producidos en canteras Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, para producir concretos mediante la NTP 400.037 - Lima 2018", del (de la) estudiante Roselindo Richard Huamán Gutierrez, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó 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.

Lima, San Juan de Lurigancho 20 de julio de 2018



**NANCY MERCEDES
 MALAVERRY RUIZ
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 133148**

Firma

Nancy Mercedes Malaverry Ruíz

DNI: 40282141

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Feedback Studio - Google Chrome
 Es seguro | https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=976808162&u=1052444240&s=3&lang=es

feedback studio Roselindo Richard Huamàn Gutierrez Hua -- /0 < 2 de 3 > ?



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Características de agregados producidos en canteras Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, para producir concretos mediante la NTP 400.037 - Lima 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR:
Roselindo Richard HUAMÁN GUTIÉRREZ

ASESORA:
Mtra. Nancy Mercedes MALAVERRY RUIZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Resumen de coincidencias

21 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	Entregado a American ... <small>Trabajo del estudiante</small>	3 %	>
2	repositorio.ucv.edu.pe <small>Fuente de Internet</small>	3 %	>
3	Entregado a Universida... <small>Trabajo del estudiante</small>	2 %	>
4	Entregado a Universida... <small>Trabajo del estudiante</small>	2 %	>
5	docplayer.es <small>Fuente de Internet</small>	2 %	>
6	"Encouraging micro-dia... <small>Publicación</small>	1 %	>

Página: 1 de 180 Número de palabras: 23297 Text-only Report | High Resolution Activado 🔍

	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo Roselindo Richard Huamán Gutierrez, identificado con DNI N° 40835655, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Características de agregados producidos en canteras Yerbabuena, Agrecom y Jicamarca, para producir concretos mediante la NTP 400.037 - Lima 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:



FIRMA

DNI: 40835655

FECHA: 20 de julio del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL, LA Dra. MARÍA YSABEL GARCIA ALVAREZ.

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

ROSELINDO RICHARD HUAMÁN GUTIERREZ

INFORME TITULADO:

CARACTERÍSTICAS DE AGREGADOS PRODUCIDOS EN CANTERAS
YERBABUENA, AGRECOM Y JICAMARCA, PARA PRODUCIR CONCRETOS
MEDIANTE LA NTP 400.037 – LIMA 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: San Juan de Lurigancho, 07 de Julio del 2018

NOTA O MENCIÓN: 15 (quince)

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

