

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA
DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES
DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNÍN**

PRESENTADO POR:

Bach. ZACARIAS REYSANCHEZ, ISABEL LUZ

Línea de Investigación Institucional: Transportes y urbanismo

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA CIVIL

HUANCAYO- PERÚ

2022

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA
DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES
DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNÍN**

PRESENTADO POR:

Bach. ZACARIAS REYSANCHEZ, ISABEL LUZ

Línea de Investigación Institucional: Transportes y urbanismo

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA CIVIL

HUANCAYO- PERÚ

2022

ASESOR

Ing. VLADIMIR ORDOÑEZ CAMPOSANO

DEDICATORIA

En primer lugar, se lo dedico esta tesis a mi Dios, por darme sabiduría y perseverancia en las metas que me propongo.

A mi madre que siempre estuvo a mi lado guiándome por el buen camino y brindándome su apoyo incondicional, a mi padre y mi hermano Jesús, aunque ya no estén aquí conmigo, pero en algún lugar del cielo sé que me cuidan y desean lo mejor de la vida.

A mis hermanos que me enseñaron muchas cosas para ser una excelente persona, a mis tíos que compartieron su tiempo conmigo.

A mis amigos que me brindaron su confianza, respeto y su cariño.

Zacarias Reysanchez, Isabel Luz

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Peruana Los Andes y al señor Decano de la Facultad de Ingeniería, por educar a futuros profesionales que cumplirán con diversas funciones para el bienestar de la sociedad.

A los docentes de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil - UPLA, por cada momento dedicado para explicar cualquier duda que tuviese.

Particularmente agradezco a la Ing. Angela Navarro Ortiz por su famosa frase que me inculco en el trabajo de APM teminals, que el conocimiento es poder.

A mi asesor, por su guía en la elaboración de esta tesis, por compartirme su conocimiento y su paciencia.

Al laboratorio Geo Test V S.A.C por brindarme su confianza y el apoyo necesario para el desarrollo de la tesis, también agradezco al laboratorio Centauro Ingenieros por inculcarme la perseverancia en mis primeros pasos en la carrera de Ingeniería Civil.

A la comunidad campesina de Llocllapampa por abrirme las puertas de la mina "Santa Rosa" para el desarrollo de mi tesis.

Zacarias Reysanchez, Isabel Luz

HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS

Dr. Rubén Darío Tapia Silguera
Presidente

Ing. Carlos Gerardo Flores Espinoza
Jurado Revisor

Ing. Nataly Lucia Córdova Zorrilla
Jurado Revisor

Ing. Alcides Luis Fabián Brañez
Jurado Revisor

Mg. Leonel Untiveros Peñaloza
Secretario Docente

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xv
ÍNDICE DE FICHAS	xx
ABREVIATURAS	xxiii
RESUMEN	xxiv
ABSTRACT	xxv
INTRODUCCIÓN	xxvi
CAPÍTULO I	28
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	28
1.1 Planteamiento del problema	28
1.2 Formulación y sistematización del problema	29
1.2.1 Problema general	29
1.2.2 Problemas específicos	29
1.3 Justificación	30
1.3.1 Justificación práctica	30
1.3.2 Justificación teórica	30
1.3.3 Justificación metodológica	30
1.3.4 Justificación económica	31
1.3.5 Justificación ambiental	31
1.4 Delimitación	31
1.4.1 Delimitación espacial	31
1.4.2 Delimitación temporal	31
1.4.3 Delimitación económica	31
1.5 Limitación	32
1.5.1 Limitación tecnológica	32
1.5.2 Limitación económica	32
1.6 Objetivos	32
1.6.1 Objetivos generales	32
1.6.2 Objetivos específicos	32
CAPITULO II	33
MARCO TEÓRICO	33

2.1	Antecedentes	33
2.1.1	Antecedente internacional	33
2.1.2	Antecedentes nacionales	34
2.2	Marco conceptual.....	35
2.2.1	El adoquín de concreto.....	35
2.2.1.1	Partes de un adoquín.....	35
2.2.1.2	Clasificación del adoquín	36
2.2.1.3	Parámetros físico-mecánicos que deben cumplir el adoquín	42
2.2.1.4	Métodos de ensayo en los adoquines	44
2.2.2	Agregados silíceos	47
2.2.2.1	Características generales.....	48
2.2.2.2	Variedades	49
2.2.2.3	Formas de comercialización.....	50
2.2.3	Concreto.....	50
2.2.3.1	Diseño de mezcla de concreto	50
2.2.3.2	Componentes del concreto para la elaboración de adoquines..	53
2.2.3.3	Ensayos para el concreto en estado fresco	60
2.2.3.4	Ensayos para el concreto en estado endurecido	60
2.2.4	Control Estadístico	61
2.2.4.1	Análisis estadístico descriptivo.....	61
2.2.4.2	Análisis estadístico inferencial	63
2.3	Definición de términos.....	66
2.4	Hipótesis	67
2.4.1	Hipótesis general.....	67
2.4.2	Hipótesis específicas.....	67
2.5	Variables	67
2.5.1	Definición conceptual de la variable	67
2.5.2	Definición operacional de la variable	68
2.5.3	Operacionalización de la variable.....	69
CAPÍTULO III.....		70
METODOLOGIA.....		70
3.1	Método de Investigación	70
3.2	Tipo de Investigación	70
3.3	Nivel de Investigación	71
3.3.1	Nivel de investigación explicativo	71
3.4	Diseño de la investigación	71

3.4.1	Diseño de investigación experimental	71
3.5	Población y Muestra.....	71
3.5.1	Población.....	71
3.5.2	Muestra	72
3.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	73
3.6.1	Técnicas de recopilación de información.....	73
3.6.2	Instrumentos de investigación	73
3.6.3	Validación de los instrumentos de medición.....	74
3.6.3.1	Método de Coeficiente de Validez de contenido (Hernández-Nieto,2011).....	74
3.6.3.2	Resultados de la validación de instrumentos	76
3.7	Procesamiento de la información.....	78
3.8	Técnicas y análisis de datos	78
CAPÍTULO IV	.....	79
RESULTADOS	.....	79
4.1	Procedimiento de la investigación.....	80
4.1.1	Extracción y preparación de las muestras (NTP 400.010:2020) ..	81
4.1.2	Práctica normalizada para reducir las muestras de agregados a tamaño de ensayo (NTP 400.043:2015).....	82
4.1.3	Características de los materiales para el diseño de mezcla.....	83
4.1.4	Diseño de mezcla por el método del comité 211 del ACI	88
4.1.5	Ensayo de control de calidad	89
4.1.6	Costo de elaboración de adoquines	120
4.2	Análisis Estadístico descriptivo	122
4.2.1	Análisis estadístico: Resistencia a compresión en el adoquín ...	122
4.2.1.1	Muestra patrón- R. Compresión del adoquín	122
4.2.1.2	Muestra experimental-R. Compresión del adoquín	128
4.2.1.3	Análisis de variación porcentual-R. Compresión del adoquín .	146
4.2.2	Análisis estadístico: Resistencia a flexión en el adoquín.....	149
4.2.2.1	Muestra patrón-R. Flexión del adoquín	149
4.2.2.2	Muestra experimental -R. Flexión del Adoquín	155
4.2.2.3	Análisis de variación porcentual-R. Flexión.....	173
4.2.3	Análisis estadístico: Absorción en el adoquín	176
4.2.3.1	Muestra patrón - % Absorción.....	176
4.2.3.2	Muestra experimental.....	178
4.2.3.3	Análisis de variación porcentual.....	184
4.3	Análisis Estadístico inferencial (Prueba de hipótesis).....	186

4.3.1	Prueba de hipótesis: Resistencia a compresión en el adoquín ..	186
4.3.1.1	Cumplimiento de la Muestra patrón con la NTP 399.611	186
4.3.1.2	Muestra experimental- R. compresión.....	192
4.3.2	Prueba de hipótesis: Resistencia a flexión del adoquín	210
4.3.2.1	Cumplimiento de la Muestra patrón con la NTG 41086:2012 y INTINTEC 339.124:1988.....	210
4.3.2.2	Muestra experimental-R. Flexión	216
4.3.3	Prueba de hipótesis: Absorción en el adoquín	234
4.3.3.1	Cumplimiento de la Muestra patrón con la NTP 399.611	234
4.3.3.2	Muestra experimental-P. Absorción	236
CAPITULO V	.....	242
DISCUSIÓN DE RESULTADO	.....	242
5.1	Efecto que se produce al incorporar el agregado silíceo en el comportamiento del adoquín de uso peatonal.	242
5.1.1	Resistencia a compresión del adoquín incorporado el Agregado Silíceo	242
5.1.2	Resistencia a flexión del adoquín incorporado el agregado silíceo	244
5.1.3	Porcentaje de absorción del adoquín incorporado el agregado silíceo.	246
CONCLUSIONES	.....	248
RECOMENDACIONES	.....	250
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	.....	251
ANEXOS	.....	253

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla N° 1: Tolerancia dimensional en los adoquines.....</i>	42
<i>Tabla N° 2: Parámetros de absorción del adoquín.....</i>	43
<i>Tabla N° 3: Parámetros en la resistencia a compresión del adoquín.....</i>	43
<i>Tabla N° 4: Parámetros de resistencia a flexión en los adoquines.....</i>	44
<i>Tabla N° 5: Resistencia a la compresión promedio</i>	50
<i>Tabla N° 6: Asentamientos recomendados para varios tipos de construcción</i>	51
<i>Tabla N° 7: Volumen unitario de agua.....</i>	51
<i>Tabla N° 8: Contenido de aire atrapado.....</i>	52
<i>Tabla N° 9: Relación Agua-Cemento por resistencia</i>	52
<i>Tabla N° 10: Requisitos físicos estándares ASTM C-150 para cementos</i>	54
<i>Tabla N° 11: Requisitos químicos estándares ASTM C-150 para cementos.....</i>	55

Tabla N° 12: Límites químicos para el agua de mezcla y curado según la NTP 339.088	56
Tabla N° 13: Tamices a utilizar para realizar el análisis granulométrico	57
Tabla N° 14: Requerimiento de granulometría para agregado fino	58
Tabla N° 15: Límites de sustancias nocivas en el agregado fino para concreto	58
Tabla N° 16: Límites de impurezas orgánicas en el agregado fino	59
Tabla N° 17: Límites permitidos en pérdida por ataque de sulfatos.....	59
Tabla N° 18: Límites en la resistencia mecánica de los agregados gruesos.....	60
Tabla N° 19: Fórmula para calcular la media aritmética	61
Tabla N° 20: Fórmula para calcular la mediana.....	61
Tabla N° 21: Fórmula para calcular la varianza	62
Tabla N° 22: Fórmula para calcular la desviación estándar	62
Tabla N° 23: Fórmula para calcular el coeficiente de variación	63
Tabla N° 24: Fórmula para calcular el error estándar	63
Tabla N° 25: Pruebas de hipótesis acerca de la media una muestra.....	64
Tabla N° 26: Prueba de hipótesis acerca de la diferencia de medias muestrales independientes	65
Tabla N° 27: Prueba de hipótesis acerca de la diferencia de medias muestrales dependientes	65
Tabla N° 28: Definición de operacionalización de las variables.....	68
Tabla N° 29: Operacionalización de variables, dimensiones e instrumentos	69
Tabla N° 30: Especificación de las cantidades de adoquines- Muestra patrón.....	72
Tabla N° 31: Especificación de las cantidades de adoquines – Muestra experimental.....	73
Tabla N° 32: Cuantificación de la validez de contenido por juicio de expertos	76
Tabla N° 33: Procesamiento de la validación por juicio de expertos por el método de coeficiente de validez de contenido (HERNÁNDEZ-NIETO,2011)	77
Tabla N° 34: Contenido de humedad del agregado para el diseño de mezcla.....	83
Tabla N° 35: Peso específico y absorción del agregado fino para el diseño de mezcla.....	84
Tabla N° 36: Peso específico y absorción del agregado grueso para el diseño de mezcla	85
Tabla N° 37: Peso específico y absorción del agregado considerado como global para el diseño de mezcla	86
Tabla N° 38: Módulo de fineza del agregado para el diseño de mezcla.....	86
Tabla N° 39: Peso unitario y vacíos del agregado para el diseño de mezcla	87
Tabla N° 40: Dosificación del concreto patrón-Arena Gruesa.....	88
Tabla N° 41: Ajuste de la dosificación del concreto patrón-Arena gruesa.....	89
Tabla N° 42: Incorporación del 15%,30% y 50 % de agregado silíceo en la dosificación del concreto solo con arena gruesa (Mezcla patrón).	89
Tabla N° 43: Determinación del pH en el agua de mezcla para concreto en adoquines (NTP 339.073:1982).....	90
Tabla N° 44: Determinación del contenido de cloruros en el agua de mezcla para concreto en adoquines (NTP 339.076:2009).....	90
Tabla N° 45: Determinación del contenido de sulfatos en el agua de mezcla para concreto en adoquines (NTP 339.074:1982).....	91
Tabla N° 46: Determinación de sólidos totales en el agua de mezcla para concreto en adoquines (ASTM C 1603).....	91
Tabla N° 47: Granulometría de la arena gruesa-Apata.....	92
Tabla N° 48: Granulometría del agregado silíceo-Llocllapampa “Mina Santa Rosa”	93

Tabla N° 49: Determinación del contenido de terrones de arcilla y partículas desmenuzable en los agregados utilizados en la investigación	95
Tabla N° 50: Determinación del valor de equivalente de arena en los agregados utilizados en la investigación	96
Tabla N° 51: Determinación de materiales más finos que pasan por el tamiz N°200 por lavado en agregados utilizados en la investigación	96
Tabla N° 52: Determinación de partículas livianas en los agregados utilizados en la investigación	97
Tabla N° 53: Determinación cuantitativa de sulfatos solubles en los agregados utilizados en la investigación	98
Tabla N° 54: Determinación cuantitativa de cloruros solubles en los agregados utilizados en la investigación	98
Tabla N° 55: Determinación cuantitativa de sales solubles en los agregados utilizados en la investigación	99
Tabla N° 56: Determinación de impurezas orgánicas en los agregados finos empleados en la investigación para la elaboración de adoquines de concreto.....	100
Tabla N° 57: Determinación de la durabilidad al sulfato de magnesio de los agregados utilizados en la investigación.....	100
Tabla N° 58: Determinación de la resistencia a la degradación de los agregados utilizados en la investigación por la máquina de los ángeles	101
Tabla N° 59: Determinación de la temperatura de las mezclas de concreto de la presente investigación	102
Tabla N° 60: Clasificación de consistencia.....	102
Tabla N° 61: Determinación del asentamiento del concreto fresco de la presente investigación	103
Tabla N° 62: Determinación del contenido de aire de las mezclas de concreto fresco de la presente investigación.....	103
Tabla N° 63: Determinación de la cantidad de exudación en el concreto fresco de la presente investigación	104
Tabla N° 64: Determinación del tiempo de fraguado del concreto la presente investigación.	104
Tabla N° 65: Resistencia a compresión del adoquín Tipo I a los 7 días de curado.....	106
Tabla N° 66: Resistencia a compresión del adoquín Tipo I a los 14 días de curado.....	107
Tabla N° 67: Resistencia a compresión del adoquín Tipo I a los 28 días de curado.....	108
Tabla N° 68: Resistencia a flexión del adoquín Tipo I a los 7 días de curado	110
Tabla N° 69: Resistencia a flexión del adoquín Tipo I a los 14 días de curado	111
Tabla N° 70: Resistencia a flexión del adoquín Tipo I a los 28 días de curado	112
Tabla N° 71: Porcentaje de absorción en el adoquín Tipo I a los 28 días de curado	114
Tabla N° 72: Dimensiones del adoquín de uso peatonal (Tipo I) a los 7 días de curado	116
Tabla N° 73: Dimensiones del adoquín de uso peatonal (Tipo I) a los 14 días de curado	117
Tabla N° 74: Dimensiones del adoquín de uso peatonal (Tipo I) a los 28 días de curado	118
Tabla N° 75: Determinación de pH en el concreto endurecido (adoquín tipo I) de la presente investigación	119
Tabla N° 76: Determinación de los precios unitarios de los materiales que se utilizan en la elaboración del adoquín (Tipo I) por m ³	120

Tabla N° 77: Costo Total con IGV de 1 m ³ de concreto para adoquines de uso peatonal (Tipo I)-Muestra patrón.....	120
Tabla N° 78: Costo Total con IGV de 1 m ³ de concreto para adoquines de uso peatonal (Tipo I)-Muestra experimental	121
Tabla N° 79: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra patrón (solo con Arena Gruesa -Apata) a los 7 días.....	122
Tabla N° 80: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra patrón (solo Arena Gruesa-Apata) a los 7 días	122
Tabla N° 81: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra patrón (solo con Arena Gruesa -Apata) a los 14 días.....	124
Tabla N° 82: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra patrón (solo Arena Gruesa-Apata) a los 14 días	124
Tabla N° 83: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra patrón (solo con Arena Gruesa -Apata) a los 28 días.....	126
Tabla N° 84: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra patrón (solo Arena Gruesa-Apata) a los 28 días	126
Tabla N° 85: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra experimental -Incorporando el 15 % de A. Silíceo a los 7 días.....	128
Tabla N° 86: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 7 días	128
Tabla N° 87: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra experimental -Incorporando el 15 % de A. Silíceo a los 14 días.....	130
Tabla N° 88: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 14 días	130
Tabla N° 89: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra experimental -Incorporando el 15 % de A. Silíceo a los 28 días.....	132
Tabla N° 90: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 28 días	132
Tabla N° 91: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra experimental -Incorporando el 30 % de A. Silíceo a los 7 días.....	134
Tabla N° 92: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra experimental-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 7 días	134
Tabla N° 93: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra experimental -Incorporando el 30 % de A. Silíceo a los 14 días.....	136
Tabla N° 94: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra experimental-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 14 días	136
Tabla N° 95: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra experimental -Incorporando el 30 % de A. Silíceo a los 28 días.....	138
Tabla N° 96: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra experimental-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 28 días	138
Tabla N° 97: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra experimental -Incorporando el 50 % de A. Silíceo a los 7 días.....	140
Tabla N° 98: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra experimental-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 7 días	140

Tabla N° 99: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra experimental -Incorporando el 50 % de A. Silíceo a los 14 días.....	142
Tabla N° 100: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra experimental-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 14 días.....	142
Tabla N° 101: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra experimental -Incorporando el 50 % de A. Silíceo a los 28 días.....	144
Tabla N° 102: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra experimental-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 28 días.....	144
Tabla N° 103: Variación porcentual de la resistencia a compresión promedio de los adoquines muestra patrón (solo A. Gruesa) vs A. Silíceo.....	146
Tabla N° 104: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra patrón (solo con Arena Gruesa -Apata) a los 7 días.....	149
Tabla N° 105: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra patrón (solo Arena Gruesa-Apata) a los 7 días.....	149
Tabla N° 106: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra patrón (solo con Arena Gruesa -Apata) a los 14 días.....	151
Tabla N° 107: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra patrón (solo Arena Gruesa-Apata) a los 14 días.....	151
Tabla N° 108: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra patrón (solo con Arena Gruesa -Apata) a los 28 días.....	153
Tabla N° 109: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra patrón (solo Arena Gruesa-Apata) a los 28 días.....	153
Tabla N° 110: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 7 días.....	155
Tabla N° 111: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 7 días.....	155
Tabla N° 112: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 14 días.....	157
Tabla N° 113: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra patrón experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 14 días.....	157
Tabla N° 114: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 28 días.....	159
Tabla N° 115: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra patrón experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 28 días.....	159
Tabla N° 116: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra experimental-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 7 días.....	161
Tabla N° 117: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra patrón experimental-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 7 días.....	161
Tabla N° 118: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra experimental-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 14 días.....	163
Tabla N° 119: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra patrón experimental-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 14 días.....	163
Tabla N° 120: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra experimental-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 28 días.....	165

Tabla N° 121: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra patrón experimental-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 28 días.....	165
Tabla N° 122: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra experimental-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 7 días.....	167
Tabla N° 123: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra patrón experimental-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 7 días.....	167
Tabla N° 124: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra experimental-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 14 días.....	169
Tabla N° 125: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra patrón experimental-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 14 días.....	169
Tabla N° 126: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra experimental-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 28 días.....	171
Tabla N° 127: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra patrón experimental-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 28 días.....	171
Tabla N° 128: Variación porcentual de la resistencia a flexión promedio de los adoquines muestra patrón (solo A. Gruesa) vs A. Silíceo.....	173
Tabla N° 129: Análisis estadístico en la absorción del adoquín muestra patrón (solo con Arena Gruesa -Apatá) a los 28 días.....	176
Tabla N° 130: Control estadístico de la absorción del adoquín de la muestra patrón (solo Arena Gruesa-Apatá) a los 28 días.....	176
Tabla N° 131: Análisis estadístico en la absorción del adoquín muestra experimental incorporando el 15% de A. Silíceo a los 28 días.....	178
Tabla N° 132: Control estadístico de la absorción del adoquín de la muestra experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 28 días.....	178
Tabla N° 133: Análisis estadístico en la absorción del adoquín muestra experimental incorporando el 30% de A. Silíceo a los 28 días.....	180
Tabla N° 134: Control estadístico de la absorción del adoquín de la muestra experimental-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 28 días.....	180
Tabla N° 135: Análisis estadístico en la absorción del adoquín muestra experimental incorporando el 50% de A. Silíceo a los 28 días.....	182
Tabla N° 136: Control estadístico de la absorción del adoquín de la muestra experimental-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 28 días.....	182
Tabla N° 137: Variación porcentual de la absorción promedio de los adoquines muestra patrón (solo A. Gruesa) vs A. Silíceo.....	184

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Partes del adoquín.....	36
Figura N° 2: Adoquín drenante, no biselado.....	37
Figura N° 3: Unidad complementaria, “media a lo ancho del adoquín”.....	37
Figura N° 4: Unidad especial, “mitra”.....	37
Figura N° 5: adoquín biselado.....	38
Figura N° 6: Adoquín parcialmente biselado.....	38

Figura N° 7: Adoquín no biselado	38
Figura N° 8: Adoquín con separador	39
Figura N° 9: Adoquín sin separador	39
Figura N° 10: Adoquín tipo 1-Adoquín rectangular	39
Figura N° 11: Adoquín Tipo 2-Adoquín no rectangular	40
Figura N° 12: Adoquín Tipo 3-Sistema de adoquines	40
Figura N° 13: Adoquín monocapa	40
Figura N° 14: Adoquín bicapa	41
Figura N° 15: Adoquín permeable	41
Figura N° 16: Adoquines Tipo I de uso peatonal	41
Figura N° 17: Adoquines Tipo II de tránsito vehicular ligero	42
Figura N° 18: Adoquines de Tipo III de tránsito vehicular pesado	42
Figura N° 19: Efectos de restricción de los platos de carga sobre elementos de baja esbeltez-Resistencia a compresión	45
Figura N° 20: Esquema del ensayo a compresión	46
Figura N° 21: Zonas críticas de rechazo de una hipótesis nula	64
Figura N° 22: Esquematización de la muestra de investigación	72
Figura N° 23: Esquematización del proceso de investigación	80
Figura N° 24: Extracción de los desperdicios de la mina productora de sílice	81
Figura N° 25: Extracción de la arena gruesa – Río Seco - Apata	82
Figura N° 26: Diagrama con el requerimiento granulométrico NTP 400.037 para en la arena gruesa-Apata	93
Figura N° 27: Diagrama con el requerimiento granulométrico NTP 400.037 para el agregado silíceo	94
Figura N° 28: Molde para la elaboración de adoquines de uso peatonal (Tipo I)	105
Figura N° 29: Ensayo de resistencia a compresión de los adoquines de uso peatonal (Tipo I) a los 7 días de curado	107
Figura N° 30: Ensayo de resistencia a compresión de los adoquines de uso peatonal (Tipo I) a los 14 días de curado	108
Figura N° 31: Ensayo de resistencia a compresión de los adoquines de uso peatonal (Tipo I) a los 28 días de curado	109
Figura N° 32: Placas de metal para el ensayo de resistencia a compresión de adoquines de uso peatonal (Tipo I)	109
Figura N° 33: Ensayo de resistencia a flexión de los adoquines de uso peatonal (Tipo I) a los 7 días de curado	111
Figura N° 34: Ensayo de resistencia a flexión de los adoquines de uso peatonal (Tipo I) a los 14 días de curado	112
Figura N° 35: Ensayo de resistencia a flexión de los adoquines de uso peatonal (Tipo I) a los 28 días de curado	113
Figura N° 36: Molde para realizar el ensayo de resistencia a flexión de adoquines de uso peatonal (Tipo I)	113
Figura N° 37: Ensayo de absorción en el adoquín de uso peatonal (Tipo I)	115
Figura N° 38: Ensayo para determinar las dimensiones del adoquín de uso peatonal	115
Figura N° 39: Ensayo para determinar el pH del adoquín de concreto tipo I	119
Figura N° 40: Muestras del adoquín al someterse al ensayo de resistencia a compresión de un antes y un después	148

Figura N° 41: Muestras del adoquín al someterse al ensayo de resistencia a flexión de un antes y un después	175
Figura N° 42: Muestras del adoquín al someterse al ensayo de absorción de un antes y un después.....	185

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra patrón (solo con arena gruesa) a los 7 días	123
Gráfico N° 2: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín- Muestra patrón (solo arena gruesa) a los 7 días.....	123
Gráfico N° 3: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra patrón (solo con arena gruesa) a los 14 días	125
Gráfico N° 4: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín- Muestra patrón (solo arena gruesa) a los 14 días.....	125
Gráfico N° 5: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra patrón (solo con arena gruesa) a los 28 días	127
Gráfico N° 6: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín- Muestra patrón (solo arena gruesa) a los 28 días.....	127
Gráfico N° 7: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental (incorporando el 15% de A. Silíceo) a los 7 días.....	129
Gráfico N° 8: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín-Muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 7 días.....	129
Gráfico N° 9: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental (incorporando el 15% de A. Silíceo) a los 14 días.....	131
Gráfico N° 10: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín-Muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 14 días.....	131
Gráfico N° 11: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental (incorporando el 15% de A. Silíceo) a los 28 días.....	133
Gráfico N° 12: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín-Muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 28 días.....	133
Gráfico N° 13: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental (incorporando el 30% de A. Silíceo) a los 7 días.....	135
Gráfico N° 14: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín-Muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 7 días.....	135
Gráfico N° 15: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental (incorporando el 30% de A. Silíceo) a los 14 días.....	137
Gráfico N° 16: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín-Muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 14 días.....	137
Gráfico N° 17: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental (incorporando el 30% de A. Silíceo) a los 28 días.....	139
Gráfico N° 18: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín-Muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 28 días.....	139

Gráfico N° 19: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental (incorporando el 50% de A. Silíceo) a los 7 días.....	141
Gráfico N° 20: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín-Muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 28 días.....	141
Gráfico N° 21: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental (incorporando el 50% de A. Silíceo) a los 14 días.....	143
Gráfico N° 22: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín-Muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 14 días.....	143
Gráfico N° 23: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental (incorporando el 50% de A. Silíceo) a los 28 días.....	145
Gráfico N° 24: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín-Muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 28 días.....	145
Gráfico N° 25: Resistencia a compresión promedio de la muestra patrón (solo A. Gruesa) vs los porcentajes de 15%, 30% y 50% del A. Silíceo.....	146
Gráfico N° 26: Resistencia compresión promedio de las muestras patrón y experimental a los 7 días de edad del concreto.....	147
Gráfico N° 27: Resistencia compresión promedio de las muestras patrón y experimental a los 14 días de edad del concreto.....	147
Gráfico N° 28: Resistencia compresión promedio de las muestras patrón y experimental a los 28 días de edad del concreto.....	148
Gráfico N° 29: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra patrón (solo con arena gruesa) a los 7 días	150
Gráfico N° 30: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín- Muestra patrón (solo arena gruesa) a los 7 días.....	150
Gráfico N° 31: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra patrón (solo con arena gruesa) a los 14 días	152
Gráfico N° 32: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín- Muestra patrón (solo arena gruesa) a los 14 días.....	152
Gráfico N° 33: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra patrón (solo con arena gruesa) a los 28 días	154
Gráfico N° 34: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín- Muestra patrón (solo arena gruesa) a los 28 días.....	154
Gráfico N° 35: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental- Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 7 días	156
Gráfico N° 36: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín- Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 7 días.....	156
Gráfico N° 37: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental- Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 14 días	158
Gráfico N° 38: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 14 días.....	158
Gráfico N° 39: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental- Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 28 días	160
Gráfico N° 40: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 28 días.....	160

Gráfico N° 41: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental- Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 7 días	162
Gráfico N° 42: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 7 días.....	162
Gráfico N° 43: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental- Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 14 días	164
Gráfico N° 44: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 14 días.....	164
Gráfico N° 45: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental- Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 28 días	166
Gráfico N° 46: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 28 días.....	166
Gráfico N° 47: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental- Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 7 días	168
Gráfico N° 48: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 7 días.....	168
Gráfico N° 49: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental- Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 14 días	170
Gráfico N° 50: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 14 días.....	170
Gráfico N° 51: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental- Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 28 días	172
Gráfico N° 52: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 28 días.....	172
Gráfico N° 53: Resistencia a flexión promedio de la muestra patrón (solo A. Gruesa) vs los porcentajes del 15%, 30% y 50% de A. Silíceo	173
Gráfico N° 54: Resistencia flexión promedio de las muestras patrón y experimental a los 7 días de edad del concreto	174
Gráfico N° 55: Resistencia flexión promedio de las muestras patrón y experimental a los 14 días de edad del concreto.....	174
Gráfico N° 56: Resistencia flexión promedio de las muestras patrón y experimental a los 28 días de edad del concreto.....	175
Gráfico N° 57: Absorción promedio de 3 und de adoquines -Muestra patrón (solo con arena gruesa) a los 28 días	177
Gráfico N° 58: Desviación estándar de control al 95% de datos de la absorción del adoquín- Muestra patrón (solo arena gruesa) a los 28 días	177
Gráfico N° 59: Absorción promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental- Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 28 días	179
Gráfico N° 60: Desviación estándar de control al 95% de datos de la absorción del adoquín- Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 28 días	179
Gráfico N° 61: Absorción promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental- Incorporando el 30 % de A. Silíceo a los 28 días	181
Gráfico N° 62: Desviación estándar de control al 95% de datos de la absorción del adoquín- Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 28 días	181

Gráfico N° 63: Absorción promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental- Incorporando el 50 % de A. Silíceo a los 28 días	183
Gráfico N° 64: Desviación estándar de control al 95% de datos de la absorción del adoquín- Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 28 días	183
Gráfico N° 65: Porcentaje de absorción promedio de la muestra patrón (solo A. Gruesa) vs los porcentajes de 15%, 30% y 50% del A. Silíceo	184
Gráfico N° 66: Porcentaje de absorción promedio de las muestras patrón y experimental a los 28 días	185
Gráfico N° 67: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 7 días	186
Gráfico N° 68: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 7 días	186
Gráfico N° 69: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 14 días	188
Gráfico N° 70: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 14 días	188
Gráfico N° 71: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 28 días	190
Gráfico N° 72: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 28 días	190
Gráfico N° 73: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 7 días	192
Gráfico N° 74: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 7 días.....	192
Gráfico N° 75: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 14 días	194
Gráfico N° 76: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 14 días.....	194
Gráfico N° 77: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 28 días	196
Gráfico N° 78: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 28 días.....	196
Gráfico N° 79: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 7 días	198
Gráfico N° 80: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 7 días.....	198
Gráfico N° 81: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 14 días	200
Gráfico N° 82: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 14 días.....	200
Gráfico N° 83: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 28 días	202
Gráfico N° 84: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 28 días.....	202

Gráfico N° 85: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 7 días	204
Gráfico N° 86: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 7 días.....	204
Gráfico N° 87: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 14 días	206
Gráfico N° 88: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 14 días.....	206
Gráfico N° 89: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 28 días	208
Gráfico N° 90: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 28 días.....	208
Gráfico N° 91: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 7 días.....	210
Gráfico N° 92: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 7 días.....	210
Gráfico N° 93: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 14 días.....	212
Gráfico N° 94: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 14 días.....	212
Gráfico N° 95: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 28 días.....	214
Gráfico N° 96: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 28 días.....	214
Gráfico N° 97: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 7 días	216
Gráfico N° 98: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 7 días	216
Gráfico N° 99: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 14 días	218
Gráfico N° 100: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 14 días.....	218
Gráfico N° 101: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 28 días	220
Gráfico N° 102: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 28 días.....	220
Gráfico N° 103: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 7 días	222
Gráfico N° 104: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 7 días.....	222
Gráfico N° 105: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 14 días	224
Gráfico N° 106: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 14 días.....	224

Gráfico N° 107: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 28 días	226
Gráfico N° 108: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 28 días.....	226
Gráfico N° 109: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 7 días	228
Gráfico N° 110: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 7 días.....	228
Gráfico N° 111: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 14 días	230
Gráfico N° 112: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 14 días.....	230
Gráfico N° 113: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 28 días	232
Gráfico N° 114: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 28 días.....	232
Gráfico N° 115: Distribución normal de absorción del adoquín - Muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 28 días.....	234
Gráfico N° 116: Distribución T de Student de absorción del adoquín - Muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 28 días.....	234
Gráfico N° 117: Distribución normal del porcentaje de absorción de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 28 días	236
Gráfico N° 118: Distribución T de Student del porcentaje de absorción de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 28 días.....	236
Gráfico N° 119: Distribución normal del porcentaje de absorción de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 28 días	238
Gráfico N° 120: Distribución T de Student del porcentaje de absorción de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 28 días.....	238
Gráfico N° 121: Distribución normal del porcentaje de absorción de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 28 días	240
Gráfico N° 122: Distribución T de Student del porcentaje de absorción de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 28 días.....	240

ÍNDICE DE FICHAS

Ficha N° 1: Prueba de hipótesis: Cumplimiento de la resistencia a compresión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 7 días.....	187
Ficha N° 2: Prueba de hipótesis: Cumplimiento de la resistencia a compresión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 14 días.....	189
Ficha N° 3: Prueba de hipótesis: Cumplimiento de la resistencia a compresión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 28 días.....	191
Ficha N° 4: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a compresión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 15% de Agregado Silíceo a los 7 días.	193

Ficha N° 5: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a compresión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 15% Agregado Silíceo a los 14 días....	195
Ficha N° 6: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a compresión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 15% Agregado Silíceo a los 28 días....	197
Ficha N° 7: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a compresión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 30% Agregado Silíceo a los 7 días.....	199
Ficha N° 8: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a compresión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 30% Agregado Silíceo a los 14 días....	201
Ficha N° 9: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a compresión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 30% Agregado Silíceo a los 28 días....	203
Ficha N° 10: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a compresión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 50% Agregado Silíceo a los 7 días.....	205
Ficha N° 11: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a compresión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 50% Agregado Silíceo a los 14 días....	207
Ficha N° 12: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a compresión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 50% Agregado Silíceo a los 28 días....	209
Ficha N° 13: Prueba de hipótesis: Cumplimiento de la resistencia a flexión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 7 días.....	211
Ficha N° 14: Prueba de hipótesis: Cumplimiento de la resistencia a flexión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 14 días.....	213
Ficha N° 15: Prueba de hipótesis: Cumplimiento de la resistencia a flexión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 28 días.....	215
Ficha N° 16: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a flexión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 15% de Agregado Silíceo a los 7 días.	217
Ficha N° 17: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a flexión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 15% de Agregado Silíceo a los 14 días.	219
Ficha N° 18: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a flexión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 15% de Agregado Silíceo a los 28 días.	221
Ficha N° 19: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a flexión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 30% de Agregado Silíceo a los 7 días.	223
Ficha N° 20: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a flexión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 30% de Agregado Silíceo a los 14 días.	225
Ficha N° 21: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a flexión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 30% de Agregado Silíceo a los 28 días.	227
Ficha N° 22: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a flexión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 50% de Agregado Silíceo a los 7 días.	229
Ficha N° 23: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a flexión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 50% de Agregado Silíceo a los 14 días.	231
Ficha N° 24: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a flexión del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 50% de Agregado Silíceo a los 28 días.	233

Ficha N° 25: Prueba de hipótesis: Cumplimiento del porcentaje de absorción del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 28 días.....	235
Ficha N° 26: Prueba de hipótesis: Comparación del porcentaje de absorción del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 15% de Agregado Silíceo a los 28 días.	237
Ficha N° 27: Prueba de hipótesis: Comparación del porcentaje de absorción del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 30% de Agregado Silíceo a los 28 días.	239
Ficha N° 28: Prueba de hipótesis: Comparación del porcentaje de absorción del adoquín-Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 50% de Agregado Silíceo a los 28 días.	241

ABREVIATURAS

NTP	Norma Técnica Peruana
NTG	Norma Técnica Guatemalteca
NTC	Norma Técnica Colombiana
MTC	Ministerio de Transportes y comunicaciones
ACI	Instituto Americano del Concreto
ASTM	Sociedad Americana para el Ensayo de Materiales
ITINTEC	Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas.
UNACEM	Unión Andina de Cementos
AASHTO	Asociación Americana de Autoridades Estatales de Carreteras y Transportes
INGEMMET	Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico

RESUMEN

El presente trabajo de investigación el problema general fue: ¿Qué efectos se produce al incorporar el agregado silíceo en la dosificación del concreto para adoquines de uso peatonal, Huancayo-Junín?; se propuso como objetivo general: Determinar los efectos que se producen al incorporar el agregado silíceo en la dosificación del concreto para adoquines de uso peatonal; la hipótesis general fue: La dosificación del concreto con el agregado silíceo mejora el comportamiento del adoquín de uso peatonal, Huancayo-Junín.

La metodología de investigación fue científica, tipo de investigación fue aplicada, el nivel fue explicativo, el diseño fue experimental, la población de esta investigación estuvo comprendida por 84 adoquines para uso peatonal, la muestra fue 36 adoquines para el ensayo a compresión, 36 adoquines para el ensayo a flexión y 12 adoquines para el ensayo de absorción.

Se concluye que la incorporación del agregado silíceo en la dosificación del concreto para adoquines de uso peatonal cumple con los parámetros establecidos en la NTP 399.611:2017 en su resistencia a compresión y flexión, pero en absorción solo cumple al incorporar el 50% de dicho agregado.

Palabras clave: Agregado silíceo, adoquín para uso peatonal.

ABSTRACT

In this research work, the general problem was: What effects are produced by incorporating the siliceous aggregate in the dosage of concrete for paving stones for pedestrian use, Huancayo-Junín?; It was proposed as a general objective: To determine the effects that are produced when incorporating the siliceous aggregate in the dosage of concrete for paving stones for pedestrian use; The general hypothesis was: The dosage of the concrete with the siliceous aggregate improves the behavior of the cobblestone for pedestrian use, Huancayo-Junín.

The research methodology was scientific, the type of research was applied, the level was explanatory, the design was experimental, the population of this research was comprised of 84 cobblestones for pedestrian use, the sample was 36 cobblestones for the compression test, 36 cobblestones for the bending test and 12 pavers for the absorption test.

It is concluded that the incorporation of the siliceous aggregate in the dosage of concrete for paving stones for pedestrian use complies with the parameters established in NTP 399.611: 2017 in its resistance to compression and flexion, but in absorption it only complies when incorporating 50% of said aggregate.

Keywords: Siliceous aggregate, paving stone for pedestrian use.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación titulada “Incorporación del agregado silíceo en la dosificación del concreto para adoquines de uso peatonal, Huancayo-Junín”, se tiene como objetivo analizar los resultados físico-mecánicos del adoquín de concreto Tipo I que se incorporó en porcentajes el agregado silíceo reciclado, puesto que este material es el desperdicio de la minera “Santa Rosa” ubicado en el Distrito de Llocllapampa, que se dedica a la comercialización de la sílice, su explotación es de forma artesanal, y estos a su vez se encuentran en la intemperie que están expuesto a factores climáticos, originando su descomposición físico y químico, formando partículas finas que producen enfermedades respiratorias como la silicosis y contaminación ambiental.

Para conocer los resultados del comportamiento del adoquín con la incorporación del agregado silíceo reciclado en porcentajes, se realizó un diseño de mezcla patrón con arena gruesa extraído del río seco – Apata para una resistencia de 320 kg/cm^2 según la NTP 399.611 para un adoquín de uso peatonal, teniendo una metodología de investigación científica con un enfoque cuantitativo.

La población de esta investigación estará comprendida por 84 adoquines para uso peatonal, la muestra del proyecto de investigación se tomará cada 3 adoquines de los diseños de mezcla patrón, y de la muestra experimental que es la incorporación del agregado silíceo con un porcentaje de 15%, 30% y 50% al diseño de mezcla patrón (Arena gruesa) a los 7, 14 y 28 días, teniendo un total de 36 adoquines para el ensayo a compresión, 36 adoquines para el ensayo a flexión y 12 adoquines para el ensayo de absorción. Con los resultados obtenidos se busca incentivar el reciclaje del agregado silíceo en la elaboración de adoquines de forma artesanal, que cumplan con los parámetros de la Norma Técnica Peruana 399.611, enfocado hacia las minas que producen la sílice, por lo que disminuirá las enfermedades respiratorias y la contaminación del medio ambiental.

El desarrollo de este estudio está estructurado en 5 capítulos, que son los siguientes:

Capítulo I: El Problema de investigación: Contiene la formulación del problema, justificación, delimitaciones, limitaciones y los objetivos.

Capítulo II: Marco Teórico: Se encuentra los antecedentes de las tesis relacionadas al tema de investigación, marco conceptual donde se detalla la información referente a la variable dependiente e independiente, definición de términos, hipótesis y las variables que se estudiarán en la investigación.

Capítulo III: Metodología: Se detalla sobre el tipo, nivel y diseño de investigación que se empleó, se detalla la población y la muestra a investigar, las técnicas e instrumentos que se emplearon para la obtención de los datos de la investigación, procesamiento de la información y análisis de los datos.

Capítulo IV: Resultados: Se muestran los resultados obtenidos por los instrumentos y técnicas de investigación y confiabilidad de su validez.

Capítulo V: Discusión de resultados: Se relaciona los resultados de la tesis con teorías establecidas en libros y normas.

Finalizando la investigación se establecen las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

Actualmente el pavimento articulado viene siendo utilizado en diversas partes del mundo por ser fácil de reparar, fabricar y transportar, algunas empresas informales omiten los controles de calidad del adoquín, esto incide negativamente, generando fisuras y fracturamiento de dicha unidad, a causa de ser sometidas a cargas superiores a las de su resistencia, inadecuado espesor del adoquín y baja calidad de los materiales, este deterioro conlleva a una incomodidad e insatisfacción de los peatones al momento de moverse. (Higuera y Pacheco, 2010)

El uso de estos adoquines en áreas pavimentadas es muy limitado, puesto que la gran mayoría solo lo utiliza en zonas de parqueo, terrazas, escaleras, bordes de piscinas, parques y viviendas, con el fin de lograr una escena arquitectónica, pero estos adoquines tienen mucho valor en resistencia, durabilidad, bajo costo en mantenimiento y ecológico. (Nuteco, 2022)

En la región de Junín se viene realizando la explotación del agregado silíceo para la elaboración de productos industriales, los desperdicios de este agregado se almacenan en la intemperie y están expuestas a los factores climáticos que contribuyen al proceso de descomposición físico y químico, convirtiéndose en polvo con cristales de sílice en tamaño de partículas suficientemente pequeñas para ingresar a los pulmones y provocar la enfermedad de la silicosis.

La comunidad campesina de Llocllapampa-Jauja, actualmente vienen realizando su comercialización y explotación de la mina “Santa Rosa”, mayormente se produce la granza (1/8”) destinado a la refinación del petróleo, sílice para la fabricación de vidrio y pegamento de cerámica, los agregados retenidos de 1” al 1/16” son aglomerados sin cumplir ninguna función comercial, también se observa la presencia de este agregado silíceo en el suelo y en los ríos, ya que se filtran de las pozas de sedimentación, canales de distribución del agregado por distintas mallas, debido a la explotación de este mineral de forma artesanal, a pesar de tener un estricto control ambiental en la mina.

Por lo tanto esta investigación busca darle un uso a los desperdicios generados en la producción de Sílice en el campo de la construcción, como un agregado silíceo reciclado, siendo incorporado en porcentajes en la dosificación del concreto para la elaboración de los adoquines de uso peatonal, cumpliendo con los parámetros de las Normas Técnicas Peruanas en las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de pavimento y obtener un producto de calidad que beneficie a la población y a la vez aprovechar al máximo este recurso natural.

1.2 Formulación y sistematización del problema

1.2.1 Problema general

¿Qué efectos se produce al incorporar el agregado silíceo en la dosificación del concreto para adoquines de uso peatonal, Huancayo-Junín?

1.2.2 Problemas específicos

- a. ¿De qué manera varía la resistencia a compresión del adoquín de concreto para uso peatonal al incorporar el agregado silíceo?

- b. ¿Cómo se modifica la resistencia a flexión del adoquín de concreto para uso peatonal al incorporar el agregado silíceo?
- c. ¿Cuál es la variación del porcentaje de absorción del adoquín de concreto para uso peatonal al incorporar el agregado silíceo?

1.3 Justificación

1.3.1 Justificación práctica

Esta investigación trata de utilizar los agregados silíceos considerados como desperdicio de las minas que producen sílice, ya que vienen siendo arrumados en la intemperie, siendo expuestos a factores climáticos, estos a su vez se convierten en un polvo cristalino de sílice que son altamente tóxico para la salud de las personas.

Por tal motivo se incorporó estos agregados silíceos en porcentajes en el diseño de mezcla del concreto para adoquines de uso peatonal, obteniendo un producto que ayudará a disminuir el grado de contaminación atmosférica. Se podrá obtener adoquines para uso peatonal, a la vez disminuir las enfermedades respiratorias como la silicosis, debido a que estos agregados están expuestos a un proceso de intemperismo, también inculcar el proceso de elaboración de los adoquines de forma artesanal y promover el reciclaje del agregado silíceo que no se comercializan en las minas de sílice, que están acumulados cerca a los ríos y también se encuentran en el mismo suelo del lugar de explotación.

1.3.2 Justificación teórica

La presente investigación se profundizó mediante la aplicación de las Normas Técnicas Peruanas, ASTM, NTG y libros que se enfocan al control de calidad del concreto en estado fresco y endurecido, también se generó un exclusivo diseño de mezcla del concreto para la elaboración de adoquines de uso peatonal al incorporar el agregado silíceo.

1.3.3 Justificación metodológica

Esta investigación tiene el propósito de evaluar las propiedades físico-mecánicas del adoquín al ser incorporado el agregado silíceo en su dosificación para que

cumplan con los parámetros de la norma NTP 339.611, por tal motivo se formuló los instrumentos de recopilación de información.

1.3.4 Justificación económica

La elaboración de los adoquines tiene como finalidad ahorrar en los materiales de agregado grueso y fino, a través del reciclaje del agregado silíceo de las minas que producen sílice.

1.3.5 Justificación ambiental

El agregado silíceo recién fracturada es más tóxica, mientras más pequeñas sean sus partículas, más penetrantes y tóxicas serán, por lo tanto, en la presente investigación busca disminuir la contaminación atmosférica, ya que este material silíceo al estar expuesto al intemperismo.

1.4 Delimitación

1.4.1 Delimitación espacial

La investigación se delimita espacialmente en la región de Junín, provincia de Huancayo, distrito Chilca, en el laboratorio Geo Test V S.A.C de concreto, asfalto, suelos e hidráulica.

1.4.2 Delimitación temporal

La investigación presento un tiempo de duración de 6 meses, para formular el problema de investigación, elaborar los ensayos y procesamiento de la información para posteriormente ser analizados con la prueba de hipótesis T de student, iniciándose en el mes de julio y se finalizando en el mes de diciembre del 2021.

1.4.3 Delimitación económica

Los gastos generados para el desarrollo de la presente investigación fueron cubiertos por la tesista, que incluye el alquiler de laboratorio, adquisición de los materiales para la elaboración del concreto, molde para la elaboración del adoquín de uso peatonal, asesoramiento por especialistas en el concreto y otros recursos.

1.5 Limitación

1.5.1 Limitación tecnológica

Se presenta limitaciones en el ensayo de desgaste o resistencia de abrasión del concreto, determinación de la reactividad álcali-sílice, debido a que no se encuentra en la región de Junín.

1.5.2 Limitación económica

Se presenta limitación económica para realizar más ensayos con otros agregados silíceos de las diferentes minas de sílice que se encuentran en la región de Junín, ya que están por la provincia de Jauja y Yauli, Chanchamayo, Chupaca, y en la provincia de Huancayo, ubicado en el distrito de Chicche.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivos generales

Determinar los efectos que se producen al incorporar el agregado silíceo en la dosificación del concreto para adoquines de uso peatonal, Huancayo-Junín.

1.6.2 Objetivos específicos

- a. Determinar de qué manera varía la resistencia a compresión del adoquín de concreto para uso peatonal al incorporar el agregado silíceo.
- b. Determinar cómo se modifica la resistencia a flexión del adoquín de concreto para uso peatonal al incorporar el agregado silíceo.
- c. Determinar la variación del porcentaje de absorción del adoquín de concreto para uso peatonal al incorporar el agregado silíceo.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedente internacional

Martínez (2016), realizo la investigación: *“Análisis Comparativo de la Resistencia a Compresión entre un Adoquín Convencional y Adoquines Preparados Con diferentes fibras: Sintética (Polipropileno), Orgánica (Estopa De Coco), Inorgánica (Vidrio)”*, tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil de la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador, la investigación llevo a la siguiente conclusión: Los adoquines con fibra de vidrio presentan mayor resistencia a compresión, son aquellos que contienen el 0.2% de fibra, cuya resistencia es 380.48 k/cm² a los 28 días, se determina que si el porcentaje de fibra de vidrio aumenta, afecta a la cohesión entre la partícula de cemento y esto da lugar a la decreciente de la resistencia a la compresión, la fibra de vidrio al ser un tipo de fibra procesada tiende a incrementar la resistencia a la compresión en un 9% de la resistencia de los adoquines convencionales a los 28 días con la adición del 0.2 % de fibra.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Hurtado (2018), realizo la investigación: *“Estudio de las propiedades físico-mecánicas de adoquines elaborados con vidrio reciclado para pavimentos de tránsito ligero, Lima-2018”*, tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil de la Universidad César Vallejo, Perú, la investigación llego a la siguiente conclusión: El empleo del vidrio reciclado mejora las propiedades mecánicas del adoquín, a los 14 días de curado la resistencia de los adoquines con 10% aumento ligeramente en un 1% con respecto al adoquín sin vidrio reciclado, a los 21 días de curado la resistencia de los adoquines con 20% y 30% aumentan ligeramente en un 10.4% con respecto al adoquín sin material reciclado y con un curado a los 28 días la resistencia de todo los adoquines sobrepasa los parámetros que estipula la norma técnica peruana.

El porcentaje de absorción de los adoquines con el 20% de vidrio, presenta resultados positivos en cuanto a la absorción, la cual fue 4.5% y la resistencia a compresión se obtuvo 489.5 kg/cm², 542.9kg/cm² y 580.9 kg/cm², en edades de 14 días ,21 días y 28 días consecutivamente, por lo que también cumplen con los requisitos de la norma técnica peruana.

El empleo del vidrio reciclado en la mezcla del concreto disminuye su peso unitario con respecto a la muestra sin vidrio reciclado, al incorporar el 10% del material reciclado disminuye su peso en 3.1 %, la muestra con 20% de material reciclado disminuye en 4.1% y la muestra con el 30% de material reciclado disminuye en 5.6%, se ve claramente que al implementar el material reciclado hace que la muestra sea más liviana y de fácil traslado.

Cabrera (2014), realizo la investigación: *“Comparación de la resistencia de adoquines de concreto y otros elaborados con vidrio reciclado, Cajamarca ,2014”*, tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil de la Universidad Privada del Norte, Perú, la investigación llego a la siguiente conclusión: El vidrio reciclado constituye un buen sustituto del agregado grueso, permitiendo tener una distribución continua y adecuada en la mezcla. Afirma que al incorporar un 25% y 50% de vidrio de grano grueso presenta una mayor resistencia que aquellos sin vidrio, los adoquines con un porcentaje de vidrio cumplen con el porcentaje de absorción establecido en la norma técnica peruana.

2.2 Marco conceptual

2.2.1 El adoquín de concreto

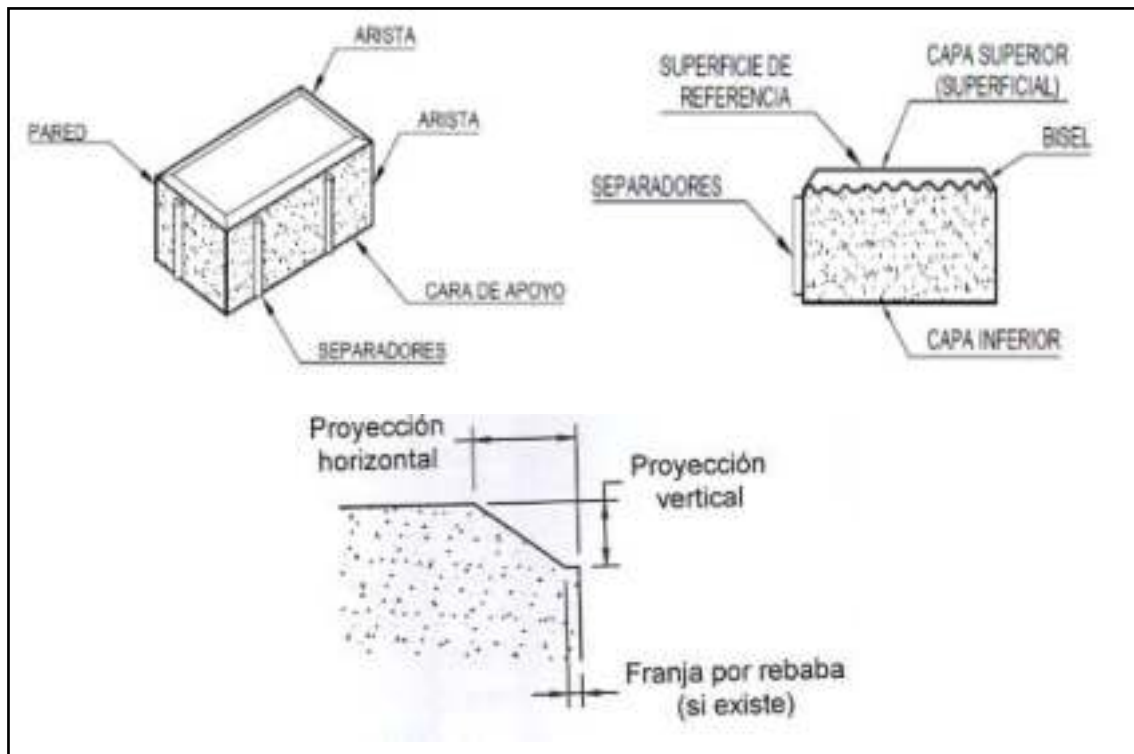
Son piezas de concreto simple, no son aligerados en su masa, de concreto prefabricado utilizado como material de acabado para la construcción de superficies para tránsito peatonal y pavimentos de tráfico vehicular sobre llanta neumática. Estos adoquines no están diseñados para soportar cargas puntuales, como el tráfico vehicular con llantas metálicas, orugas, otros tipos de tráfico altamente abrasivo. (NTC 2017)

2.2.1.1 Partes de un adoquín

Según la Norma Técnica colombiana NTC 2017- Adoquines de concreto para pavimentos menciona lo siguiente:

- **Cara de desgaste:** Cara superior del adoquín el cual queda a la vista en el pavimento y soporta directamente el tránsito.
- **Cara de apoyo:** Cara inferior del adoquín que queda en contacto con la capa de arena que lo soporta.
- **Pared o cara lateral:** Cada una de las caras laterales y verticales del adoquín que están en contacto con otros adoquines vecinos a través de la junta que conforman entre ellos.
- **Arista:** Línea de intersección entre dos planos o caras. Por lo general se hace referencia a la que conforma la cara de desgaste y las paredes.
- **Biselado:** En los adoquines el biselado es el perfil inclinado (generalmente un plano de 45°), reemplaza la arista que conforman la cara de desgaste y las paredes.
- **Separador:** Cada una de las salientes verticales, generada sobre las paredes de los adoquines para garantizar una separación adecuada y uniforme entre adoquines contiguos, con el fin de que las juntas se puedan llenar con arena, se reduzca el despostillamiento de la arista de la cara de desgaste es decir cuando el adoquín no tiene biselado o de la arista del biselado con la pared y para permitir el drenaje a través de las juntas.

Figura N° 1: Partes del adoquín



Fuente: NTC 2017-Adoquines de concreto para pavimentos, (2004)

2.2.1.2 Clasificación del adoquín

A. Clasificación por geometría general

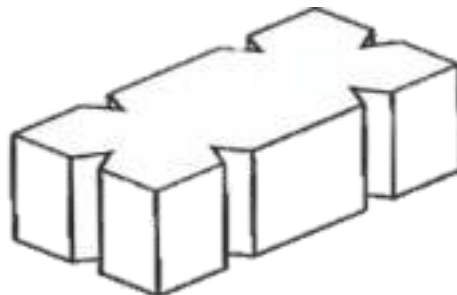
La Norma Técnica Colombiana (NTC 2017), define su clasificación de adoquines para pavimentos por su geometría.

A.1. Debido a la unidad

- a) **Adoquín estándar:** Es el adoquín que en conjunto conforma una superficie continua, a excepción de la junta estándar, por lo general se denomina simplemente como adoquín.
- b) **Sistemas de adoquines:** Combinación de dos o más formas o tamaños de adoquines, por razones estéticas o constructivas.
- c) **Adoquín drenante:** Es el adoquín que dada su forma genera en las juntas, zona con ancho mayor que el de la junta estándar para efectos drenaje de la superficie a través de dichas zonas, o que posee separadores con dimensiones mayores que las especificadas para la junta estándar o que se coloca con separadores elaborados con otros

materiales. Se define de un adoquín con perforaciones en el centro de su masa, el cual se clasifica como una rejilla para pavimentación.

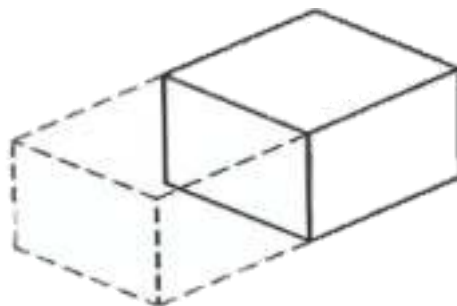
Figura N° 2: Adoquín drenante, no biselado



Fuente: NTC 2017-Adoquines de concreto para pavimentos, (2004)

- d) Unidad complementaria:** Unidad producida con el propósito de generar una junta recta en la capa de adoquines, cuya forma corresponde a una porción precisa de adoquín. Las unidades complementarias más frecuentes son las unidades a media a lo largo y la unidad media a lo ancho.

Figura N° 3: Unidad complementaria, “media a lo ancho del adoquín”



Fuente: NTC 2017-Adoquines de concreto para pavimento, (2004)

- e) Unidad especial:** Unidad producida con el propósito de generar una junta recta en la capa de adoquines, cuya forma no necesariamente está asociada a la de un adoquín. La unidad especial más frecuente es la mitra.

Figura N° 4: Unidad especial, “mitra”

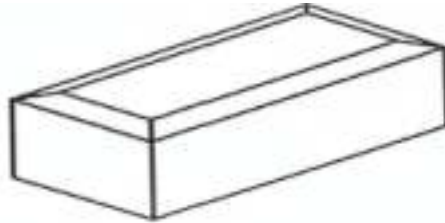


Fuente: NTC 2017-Adoquines de concreto para pavimento, (2004)

A.2. Debido a sus aristas

- A. Adoquín biselado:** Es el adoquín en el cual la cara de desgaste está limitada por un bisel en todas sus aristas.

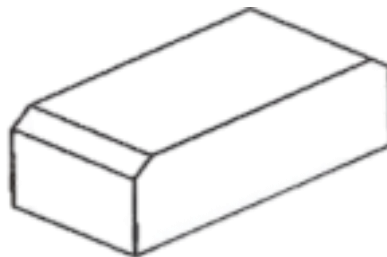
Figura N° 5: adoquín biselado



Fuente: NTC 2017, (2004)

- B. Adoquín parcialmente biselado:** Es el adoquín en el cual la cara de desgaste está limitada por un bisel en algunas de sus aristas.

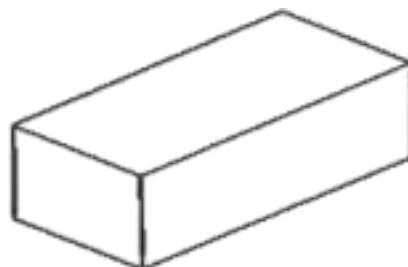
Figura N° 6: Adoquín parcialmente biselado



Fuente: NTC 2017, (2004)

- C. Adoquín no biselado prismático:** Es el adoquín sin bisel ni otra modificación en las aristas de la cara de desgaste.

Figura N° 7: Adoquín no biselado

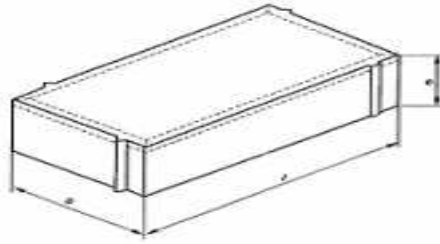


Fuente: NTC 2017, (2004)

A.3. Debido a los separadores

- a) Adoquín con separadores:** Es el adoquín producido separadores.

Figura N° 8: Adoquín con separador



Fuente: URBIPEDIA, (2011)

b) Adoquín sin separadores: Es el adoquín sin separadores

Figura N° 9: Adoquín sin separador

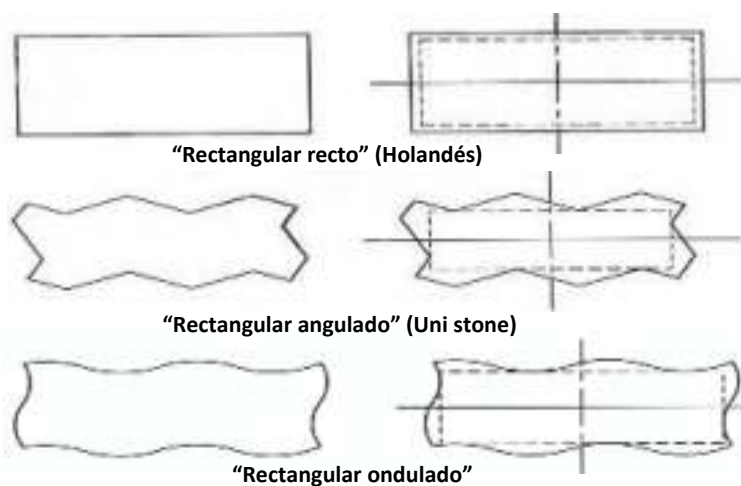


Fuente: COPRECO, (2016)

A.4. Debido a la forma

❖ **Adoquín tipo 1-Adoquín rectangular:** Es el adoquín con forma única, básicamente rectangular siendo su colocación en forma de espina de pescado, hileras, etc.

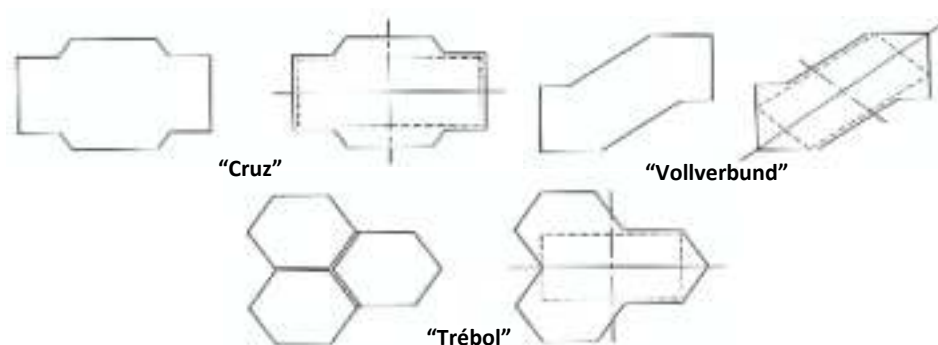
Figura N° 10: Adoquín tipo 1-Adoquín rectangular



Fuente: NTC 2017, (2004)

❖ **Adoquín Tipo 2-Adoquín no rectangular:** Es el adoquín con forma única, ya que sigue un solo patrón de colocación en hiladas.

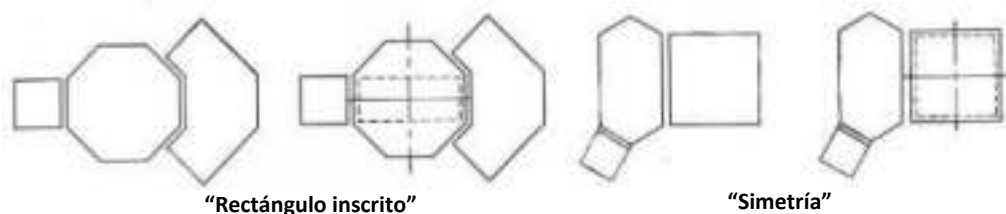
Figura N° 11: Adoquín Tipo 2-Adoquín no rectangular



Fuente: NTC 2017, (2004)

- ❖ **Adoquín Tipo 3-Sistema de adoquines:** Son los adoquines de dos o más formas que conforman una superficie completa siguiendo uno o varios patrones de colocación.

Figura N° 12: Adoquín Tipo 3-Sistema de adoquines



Fuente: NTC 2017, (2004)

B. Clasificación por su masa de concreto

La Norma Técnica Colombiana (NTC 2017), define la siguiente clasificación:

- ❖ **Adoquín monocapa:** Es el adoquín cuya masa está constituida por una sola capa de concreto de característica uniformes.

Figura N° 13: Adoquín monocapa



Fuente: UNICON, (2020)

- ❖ **Adoquín bicapa:** Es el adoquín cuya masa está constituida por dos capas de concreto de características diferentes, es decir el interior del adoquín

es de color gris mientras la cara superior de desgaste es de colores o incorporación de diversos tipos de agregados.

Figura N° 14: Adoquín bicapa



Fuente: CONSYDECOR, (2021)

- ❖ **Adoquín permeable:** Es el adoquín elaborado con mezcla de concreto, pero con granulometrías discontinuas el cual genera un volumen al adoquín siendo permeable para efectos de drenaje.

Figura N° 15: Adoquín permeable



Fuente: CONORSA, (2021)

C. Clasificación por el tipo de tránsito

La norma técnica peruana NTP 399.611, clasifica de la siguiente manera:

- ❖ **Tipo I:** Adoquines para pavimentos de uso peatonal

Figura N° 16: Adoquines Tipo I de uso peatonal



Fuente: ICCG - NTG 41086, (2012)

- ❖ **Tipo II:** Adoquines para pavimentos de tránsito vehicular ligero

Figura N° 17: Adoquines Tipo II de tránsito vehicular ligero



Fuente: ICCG, (2012)

- ❖ **Tipo III:** Adoquines para pavimentos de tránsito vehicular pesado, patios industriales y contenedores.

Figura N° 18: Adoquines de Tipo III de tránsito vehicular pesado



Fuente: ICCG, (2012)

2.2.1.3 Parámetros físico-mecánicos que deben cumplir el adoquín

➤ Tolerancia dimensional

Las unidades deben cumplir con la tolerancia dimensional previas se aplica a todos los tipos de adoquines según la Norma Técnica Peruana 399.611:2017.

Tabla N° 1: Tolerancia dimensional en los adoquines

Tolerancia dimensional, máx. (mm)		
Longitud	Ancho	Espesor
± 1,6	± 1,6	± 3,2

Fuente: NTP 399.611, (2017)

➤ **Absorción en los adoquines**

Para su conformidad del producto se debe encontrar dentro de los parámetros establecidos en la NTP 399.611:2017.

Tabla N° 2: Parámetros de absorción del adoquín

Tipo de adoquín	Absorción, máx. (%)	
	Promedio de 3 unidades	Unidad individual
I y II	6	7.5
III	5	7

Fuente: NTP 399.611 (2017)

➤ **Resistencia a la compresión en adoquines**

Los criterios de conformidad para la aceptación de la resistencia a la compresión en los adoquines se detallan en la siguiente tabla según la NTP 399.611:2017.

Tabla N° 3: Parámetros en la resistencia a compresión del adoquín

Tipo	Espesor nominal (mm)	Resistencia a la compresión, mín. MPa (kg/cm ²)	
		Promedio de 3 unidades	Unidad individual
I			
(Peatonal)	40	31 (320)	28 (290)
Tipo B, C y D	60	31 (320)	28 (290)
Todos los tipos			
II	60	41 (420)	37 (380)
(Vehicular ligero)	80	37 (380)	33 (340)
	100	35 (360)	32 (325)
III			
(Vehicular pesado, patios industriales o de contenedores)	≥ 80	55 (561)	50 (510)

Fuente: NTP 399.611 (2017)

➤ **Resistencia a flexión en los adoquines**

Los criterios de conformidad para la aceptación de la resistencia a flexión en los adoquines se detallan en la siguiente tabla según la NTG 41086:2012 y en el ITINTEC 339.124:1988 generaliza la resistencia a flexión que no debe ser menor a 4.9 MPa (50 kg/cm²).

Tabla N° 4: Parámetros de resistencia a flexión en los adoquines

Clase	Espesores mínimos del adoquín (mm)	Resistencia mínima a flexión del adoquín MPa (kg/cm ²)	
		Promedio de 3 adoquines	Mínimo de un adoquín individual
A (Uso industrial y tránsito pesado)	80	5.4 (55)	4.6 (46.8)
B (Uso en tránsito liviano)	80	4.1 (42)	3.5 (35.7)
C (Uso peatonal)	60	4.1 (42)	3.5 (35.7)

Fuente: NTG 41086, (2012)

2.2.1.4 Métodos de ensayo en los adoquines

❖ Método de ensayo para determinar las dimensiones

Se mide cada espécimen con aproximación al milímetro, el largo, ancho, espesor, y otras dimensiones si las hubiera. Cada dimensión se obtiene como promedio de por lo menos dos mediciones entre los puntos medios de las aristas extremas en cada cara. Se calcula el promedio de cada una de las dimensiones obtenidas en cada espécimen de la muestra y luego se determina el porcentaje de variación para cada dimensión (largo, ancho y espesor), se utiliza la siguiente formula según el ITINTEC 339.124 (1988):

$$\text{Dimensión (\%)} = \frac{D_r - D_n}{D_n} \times 100$$

Donde:

Dr = Dimensión real promedio en (mm), (cm)

Dn = Dimensión nominal correspondiente en (mm), (cm)

❖ Método de ensayo para determinar la absorción

Se sumerge completamente y separadamente los especímenes de la muestra en el recipiente con agua a temperatura de 15.6°C a 26.7°C por 24 h, se extrae el adoquín al cumplir la cantidad de horas sumergido en el agua el cual se deja reposando por 1 min para luego retirar el agua del adoquín con un paño húmedo, se procede a pesar para obtener su masa saturada, se deja secar en el horno de

100 °C a 115°C por 24 h , se pesa para obtener su masa seca del adoquín según la NTP 399.604 (2002) y ITINTEC 339.124 (1988).

$$\text{Absorción (\%)} = \frac{A-B}{B} \times 100$$

Donde:

A = Es la masa del espécimen saturado luego de 24 h de inmersión en agua, expresado en (g), (Kg).

B= Es la masa del espécimen seco, expresado en (g), (kg).

❖ Método de ensayo para determinar la resistencia a compresión

Se determina las dimensiones del espécimen y se calcula el área que será sometida por una carga. En el caso de formas irregulares se refrenda con azufre el lado superior e inferior del adoquín, también se puede colocar almohadillas de neopreno, para realizar el ensayo el ambiente debe estar a una temperatura de $24^{\circ}\text{C} \pm 8^{\circ}\text{C}$ según se detalla en la NTP 399.604 (2002), se procede a limpiar los platos y entre estos se coloca el espécimen en el centroide de su superficie, alineada verticalmente con el centro de empuje de la rótula de la máquina, emplea la siguiente fórmula según el ITINTEC 339.124 (1988):

$$R = \frac{P}{A}$$

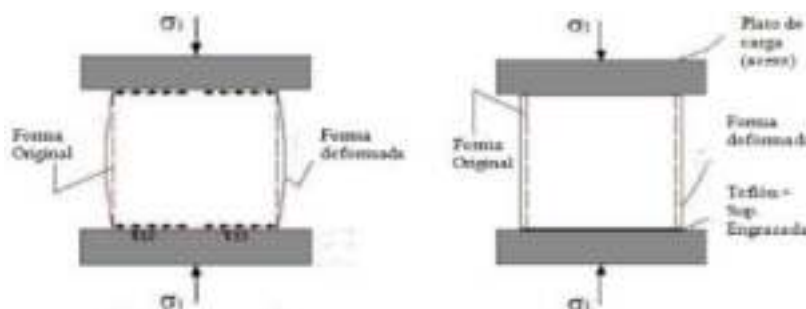
Donde:

R = Esfuerzo a la compresión del espécimen en (MPa), (kg/cm²), (lb/pul²).

P= Máxima carga aplicada en (kN), (kg), (Lb).

A= Área de la cara axial del espécimen en (mm²), (cm²), (pulg²).

Figura N° 19: Efectos de restricción de los platos de carga sobre elementos de baja esbeltez-Resistencia a compresión



Fuente: ALCONPAT (2017)

❖ Método de ensayo para determinar la resistencia a flexión

Se extrae el espécimen de la poza de curado y se deja escurrir durante 1 min, secar el agua superficial con un paño seco, se debe retirar el polvo del espécimen, se coloca el adoquín en el molde de acero liso que tiene tres barras de apoyo, donde la cara de desgaste está en contacto con una sola carga puntual y la cara inferior está en contacto con los dos apoyos, el diámetro de estas barras está comprendido entre 9.50 mm y 16 mm el cual se detalla en la Figura N° 20, según el NTG 41086 (2012), cada adoquín se debe llevar hasta la ruptura como una viga simple apoyada, para calcular el módulo de ruptura se utiliza la siguiente formula que se especifica en el ITINTEC 339.124 (1988) :

$$R = \frac{3 \times P \times L}{2 \times b \times d^2}$$

Donde:

R= Es la resistencia a la flexión del espécimen en (MPa), (Kg/cm²), (Lb/pulg²)

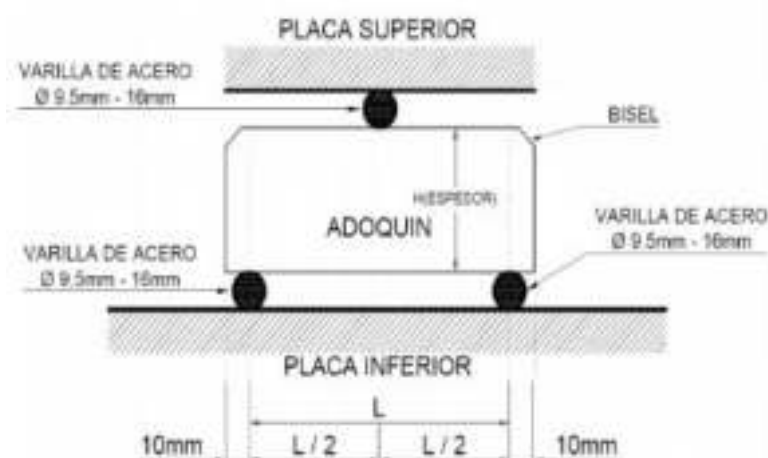
P= Máxima carga aplicada en (kN), (Kg), (Lb).

L= Es la luz entre apoyos del espécimen en (mm), (cm).

b = Es el ancho promedio del espécimen en la sección de rotura en (mm), (cm).

d = Es el espesor promedio del espécimen en la sección de rotura en (mm), (cm).

Figura N° 20: Esquema del ensayo a flexión



Fuente: NTG 41086, (2012)

2.2.2 Agregados silíceos

Los agregados silíceos procedentes de trituración de gravas naturales (constituidos por un átomo de silicio y dos átomos de oxígeno) donde las partículas de mayor tamaño se separan por cribado y a partir de ellas se trasladan a la chancadora donde se obtiene fracciones de menor tamaño.

Es un compuesto mineral que se encuentra en forma abundante en rocas, suelo y arena. También se encuentra en el cemento, ladrillo, mortero y en otros materiales para la construcción, puede presentarse en varias formas, el cuarzo es la más común. El polvo de cuarzo es la sílice cristalina respirable, lo que significa que puede inhalarse al respirar esto representa un peligro a la salud.

Según INGEMENT (2018, p.166), la sílice se presenta en la naturaleza como:

- **Arenas silíceas (arenas de cuarzo):** Las arenas consisten principalmente en cuarzo, que es un mineral compuesto por óxido de silicio, de gran resistencia, con alto punto de fusión, transparentes e incoloro cuando es puro, a veces se presenta con impurezas mayormente el hierro. Debido a su alto contenido de cuarzo, las arenas son la fuente principal de la sílice para varios productos industriales, como por ejemplo el cemento o vidrio.
- **Gravas de cuarzo:** Son rocas no consolidadas que provienen de la erosión y deposición de cuarzos filonianos de ambientes fluviales (terrazas fluviales), estos yacimientos de grava cuarzosa pura se aprovechan para obtener sílice, no son muy frecuentes y raramente aparecen como yacimientos aprovechables.
- **Areniscas cuarzosas:** Son rocas sedimentarias (sometidos a procesos físicos y químicos) que están constituidas por granos de cuarzo cementados por un aglutinante silíceo, las areniscas son altamente cuarzosas presentan un gran potencial de sílice para el futuro.
- **Cuarcitas:** Estas rocas metamórficas (modificación de otras rocas preexistentes en el interior de la tierra a través de la calor o presión) contienen generalmente SiO₂ mayor del 96 % del volumen de la masa. De acuerdo a su génesis se distinguen cuarcitas félsicas (constituidas

exclusivamente por cristales de cuarzo muy compactos y de grano grueso).

- **Calcedonia:** Se denomina así a cuarzos criptocristalinos (cristales diminutos) con fabricas diferentes, la calcedonia es muy cotizada como materia prima de sílice por ser dura, tenaz y de alta pureza.

2.2.2.1 Características generales

Según DGDM (2021, p.4) menciona las características generales del mineral:

- El cuarzo es el principal constituyente del agregado silíceo ya que su composición suele ser el 100% de óxido de silicio (SiO_2) siendo el único mineral que constituye un compuesto químico puro, tiene una dureza de 7 en escala de Mohs, peso específico de 2.65.
- La arena sílica se utiliza como aglutinado con sustancias generalmente arcillosa; la elaboración de ladrillo refractario, la pasta es capaz de soportar unos cuantos grados de fusión de 1710°C a 1730°C .
- La arena sílica tiene muchas aplicaciones industriales ya que químicamente es inerte a un rango muy amplio de pH, lo que permite mezclarse conservando sus propiedades físicas, aun en condiciones de carga y temperatura refractaria, cuando se encuentre en partículas más finas se emplea como material de relleno en pastas de pulir como tratamientos abrasivos en forma de chorros de arena.
- Una de sus propiedades más importantes es su resistencia, por lo que se extraen grandes cantidades para las industrias de la construcción, principalmente en la elaboración de ladrillos silico-calcáreos que sobrepasan los estándares de resistencia de otros tipos de materiales, ya que un ladrillo de construcción estándar presenta una resistencia a compresión de 160 kg/cm^2 , el ladrillo silico-calcáreo soporta 320 a 350 kg/cm^2 , según sea su aglutinamiento y la selección del mineral.
- El uso de este mineral en diversas ramas de la industria lo emplean como materia prima por ejemplo la industria del vidrio y cerámica, metalurgia y fundición, construcción, productos químicos a base de sílice, industria del petróleo y electrónica.

2.2.2.2 Variedades

Según DGDM (2021, p.6) se puede encontrar en la naturaleza en tres formas principales:

a) Puras

Se localiza como cristal de roca o veta de cuarzo, en donde el mineral es obtenido del núcleo central de pegmatitas zonales, de vetas, diques y tapones dentro de otras rocas. Se cree que los principales depósitos se formaron por procesos hidrotermales, algunos depósitos aparecen como relleno de fisuras y relleno de cavidades, en menor medida en cuerpos de remplazamiento metasomático. La principal fuente de cuarzo puro son las intrusiones graníticas asociadas a pegmatitas microclínicas.

b) Arenas no consolidadas

La arena sílica con estas características comprende el material de cuarzo que ha sido segregado o desprendido de rocas de diversos orígenes y que ha sido refinada por procesos de intemperismo y erosión. Este tipo de arenas se concentran para formar yacimientos casi monomineral (solo contiene un solo mineral) de aceptable pureza. La forma desconsolidada se presenta en forma de arena de ríos, playas y dunas.

c) Rocas consolidadas

En este tipo de rocas destaca la cuarcita, la cual es una roca metamórfica de gran dureza, derivada de la arenisca formada por la consolidación de areniscas cuarzosas. La cuarcita presenta un amplio rango de variación en textura, friabilidad, color y pureza química en función del material presentado en la cementación, tamaño del grano y composición mineral de la roca de arena donde se encuentra originalmente. La arenisca es una roca sedimentaria compuesta principalmente por granos de cuarzo segmentados y unidos por materiales silícicos, ferruginosos, calcáreos y arcillosos. Sus impurezas detríticas (compuestos por fragmentos) comunes son los feldespatos, micas y una amplia variedad de minerales pesados.

2.2.2.3 Formas de comercialización

- Cristal de cuarzo: Se utiliza para la electrónica, cuarzo fundido
- Grava silícea: Para fundiciones, ladrillado, agregados
- Arena silícea: Vidrio y fibra de vidrio, textil, filtración
- Harina silícea: Cerámica, alfarería, material de carga

2.2.3 Concreto

2.2.3.1 Diseño de mezcla de concreto

Consiste en seleccionar los ingredientes convenientes y determinar sus cantidades para producir el concreto que cumpla con ciertos parámetros establecidos en las normas para obtener un concreto de calidad.

A. Método del comité 211 del ACI

El procedimiento de este diseño de mezcla se basa en algunas tablas, el cual ayudara estimar las cantidades de materiales requeridas para preparar una unidad de concreto siguiendo los siguientes pasos:

- a) Selección de la resistencia promedio a partir de la resistencia a compresión especificada. Cuando no se cuente con registros de resultados de ensayos que posibilite el cálculo de desviación estándar, la resistencia promedio requerida deberá ser determinada empleado los valores de la siguiente Tabla N° 5.

Tabla N° 5: Resistencia a la compresión promedio

f'_c	f'_{cr}
Menos de 210	f'_c+70
210 a 350	f'_c+84
Sobre 350	f'_c+98

Fuente: Rivva, (2010)

- b) Seleccione el tamaño máximo nominal del agregado. Las normas de diseño estructural recomiendan que el tamaño máximo nominal del agregado grueso no debe exceder los siguientes valores:
 - 1/5 de la menor dimensión entre caras de encofrados.

- 1/3 del peralte de las losas.
 - 3/4 del espacio libre mínimo entre barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones o ductos de preesfuerzos.
- c) Selección del asentamiento, se tendrá en consideración entre otros factores de trabajabilidad deseada.

Tabla N° 6: Asentamientos recomendados para varios tipos de construcción

Tipo de construcción	Asentamiento	
	Máximo (Pulg)	Mínimo (Pulg)
Zapatas y muros de cimentación armados	3"	1"
Cimentaciones simples, cajones y subestructuras de muros	3"	1"
Vigas y muros armados	4"	1"
Columnas de edificios	4"	1"
Losas y pavimentos	3"	1"
Concreto ciclópeo	2"	1"

Fuente: Rivva, (2010)

- d) Determinar el volumen unitario de agua de mezcla por unidad de volumen del concreto, considerando el tamaño máximo nominal del agregado grueso, la consistencia deseada y la presencia del aire, incorporando o atrapado en la mezcla.

Tabla N° 7: Volumen unitario de agua

Asentamiento	Agua, l/m ³ , para los tamaños máx. nominales de agregado grueso y consistencia indicados							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Concretos sin aire incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	.....
Concretos con aire incorporado								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	....

Fuente: Rivva, (2010)

- e) Selección del contenido de aire atrapado ya sea para concretos normales.

Tabla N° 8: Contenido de aire atrapado

Tamaño máximo nominal	Aire atrapado
3/8"	3.0%
1/2"	2.5%
3/4"	2.0%
1"	1.5%
1 1/2"	1.0%
2"	0.5%
3"	0.3%
6"	0.2%

Fuente: Rivva, (2010)

- f) Seleccionar la relación de agua-cemento requerida para obtener la resistencia deseada, se considera la resistencia promedio seleccionado.

Tabla N° 9: Relación Agua-Cemento por resistencia

f'cr (28 días)	Relación agua -cemento de diseño en peso	
	Concreto sin aire incorporado	Concretos con aire atrapado
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	.....
450	0.38	.....

Fuente: Rivva, (2010)

- g) Determinación del factor cemento: Se determina dividiendo el volumen unitario de agua entre la relación de agua-cemento.

$$\text{Factor Cemento} = \frac{\text{Volumen unitario de agua}}{\text{Relacion de A/C}}$$

- h) Determinación de volúmenes absolutos en este caso se trata de un concreto para adoquines el cual solo interviene la arena por lo tanto se hallaría el volumen de la pasta (cemento, agua y aire).
- i) Se determina el volumen de la arena por la diferencia entre la unidad cubica con la suma de volúmenes absolutos de la pasta.

- j) El contenido de arena se determina a través de la multiplicación del volumen de la arena que ocupa en un metro cúbico con su peso específico.
- k) Corrección de los valores de diseño por humedad del agregado, para obtener la proporción de pesos de los componentes por bolsa de cemento y metro cúbico.

2.2.3.2 Componentes del concreto para la elaboración de adoquines

A. Cemento portland

Es un aglomerante que absorbe agua con facilidad, ya que es el resultado de calcinación de rocas calizas, areniscas y arcillas, obteniendo un polvo muy fino, el cual se somete a temperaturas sobre los 1300 °C produciéndose lo que se denomina el Clinker que está constituido por bolas endurecidas de diferentes diámetros que finalmente se muelen añadiendo yeso para tener el producto final y sumamente fino, ya que en presencia de agua endurece adquiriendo propiedades resistentes y adherentes. (Pasquel, 1998)

A.1. Tipos de cemento portland

Según la NTP 339.009 (2013) menciona los tipos de cemento portland el cual se mencionan los siguiente:

- ❖ **Tipo I:** Para uso general y se emplea cuando no se requiere de propiedades y características especiales que lo protejan del ataque de factores agresivos como sulfatos, cloruros y temperaturas originadas por calor de hidratación, se utilizan para pisos, pavimentos, edificios, estructuras y elementos prefabricados.
- ❖ **Tipo II:** Se utiliza cuando es necesario la protección contra el ataque moderado de sulfatos como las tuberías de drenaje, siempre y cuando no supere a lo normal en concentraciones de sulfato sin ser severas si es alto se recomienda el Tipo V ya que es altamente resistente al ataque de los sulfatos.
- ❖ **Tipo III:** Este tipo de cemento desarrolla alta resistencia a edades tempranas a 3 y 7 días, estas propiedades se obtienen al molerse el

cemento más finamente durante el proceso de molienda, se utiliza cuando un proyecto debe ponerse en servicio muy rápidamente como carreteras y autopistas.

- ❖ **Tipo IV:** Se utiliza cuando se desea bajo calor de hidratación, para su desarrollo de resistencia es muy lento a comparación de otros cementos, su aplicación de este cemento está dirigido para proyectos de estructura masiva como por ejemplo la construcción de centrales eléctricas.
- ❖ **Tipo V:** Se utiliza cuando el concreto está expuesto a la acción severa de sulfatos, principalmente donde está en contacto con un suelo y agua subterránea ya que tiene alta concentración de sulfatos, su desarrollo de resistencia es más lento que el cemento tipo I.

A.2. Requisitos normativos para el cemento portland

A.2.1. Requisitos físicos del cemento

Según la NTP 399.009 (2013) y ASTM C150 considera los siguientes parámetros que debe cumplir el cemento portland.

Tabla N° 10: Requisitos físicos estándares ASTM C-150 para cementos

Requisitos físicos estándares	Tipo I	Tipo IA	Tipo II	Tipo IIA
Contenido de aire en % (máximo, mínimo)- ASTM C 185	(12, N/A)	(22/16)	(12, N/A)	(22,16)
Fineza con turbidímetro en m ² /kg (mínimo) -ASTM C 115				
- Valor promedio	160	160	160	160
- Una muestra cualquiera	150	150	150	150
Fineza por permeabilidad de aire en m ² /kg (mínimo)- ASTM C 204				
- Valor promedio	280	280	280	280
- Una muestra cualquiera	260	260	260	260
Expansión en autoclave, % (máxima)- ASTM C 151	0.8	0.8	0.8	0.8
Resistencia a compresión en Mpa -ASTM C 109				
- A 3 días	12.0	10	10	8
- A 7 días	19.0	16	17	14
Tiempo de fraguado; Ensayo de Gillmore -ASTM C 266				
- Fraguado inicial Gillmore mínimo en minutos	60	60	60	60
- Fraguado final Gillmore máximo en minutos	600	600	600	600
Tiempo de fraguado; Ensayo de Vicat -ASTM C 191				
- Fraguado inicial Vicat mínimo en minutos	45	45	45	45
- Fraguado final Vicat máximo en minutos	375	375	375	375
Requisitos físicos opcionales				
Fraguado falso (penetración final) % mínimo -ASTM C 451	50	50	50	50
Calor de hidratación (máximo) -ASTM C 186				
- A 7 días en cal/gr	....	....	70	70
- A 28 días en cal/gr	....	....	58	58
Resistencia a compresión mínima a 28 días, Mpa (psi)- ASTM C 109	28 (4060)	22 (3190)	28 (4060)	22 (3190)
Resistencia a los sulfatos a 14 días, % máximo -ASTM C 452	....	....	....	....

Requisitos físicos estándares	Tipo III	Tipo IIIA	Tipo IV	Tipo V
Contenido de aire en % (máximo, mínimo)- ASTM C 185	(12, N/A)	(22/16)	(12, N/A)	(12, N/A)
Fineza con turbidímetro en m ² /kg (mínimo) -ASTM C 115				
- Valor promedio	....	....	160	160
- Una muestra cualquiera	....	....	150	150
Fineza por permeabilidad de aire en m ² /kg (mínimo)- ASTM C 204				
- Valor promedio	....	....	280	280
- Una muestra cualquiera	....	....	260	260
Expansión en autoclave, % (máxima)- ASTM C 151	0.8	0.8	0.8	0.8
Resistencia a compresión en Mpa -ASTM C 109				
- A 1 días	12	10	....	....
- A 3 días	24.0	19	....	8
- A 7 días	....	....	7	15
- A 28 días	....	....	17	21
Tiempo de fraguado; Ensayo de Gillmore -ASTM C 266				
- Fraguado inicial Gillmore mínimo en minutos	60	60	60	60
- Fraguado final Gillmore máximo en minutos	600	600	600	600
Tiempo de fraguado; Ensayo de Vicat -ASTM C 191				
- Fraguado inicial Vicat mínimo en minutos	45	45	45	45
- Fraguado final Vicat máximo en minutos	375	375	375	375
Requisitos físicos opcionales				
Fraguado falso (penetración final) % mínimo -ASTM C 451	50	50	50	50
Calor de hidratación (máximo) -ASTM C 186				
- A 7 días en cal/gr	....	....	60	....
- A 28 días en cal/gr	....	....	70	....
Resistencia a compresión mínima a 28 días, Mpa (psi)- ASTM C 109	....	....	....	....
Resistencia a los sulfatos a 14 días, % máximo -ASTM C 452	....	....	....	0.04

Fuente: ASTM C 150 (2007)

A.2.2. Requisitos químicos del cemento

Según la NTP 399.009 (2013) y ASTM C150 considera los siguientes parámetros que debe cumplir el cemento portland.

Tabla N° 11: Requisitos químicos estándares ASTM C-150 para cementos

Requisitos físicos estándares	Tipo I y IA	Tipo II y IIA	Tipo III y IIIA	Tipo IV	Tipo V
Oxido de aluminio (Al ₂ O ₃), máx. % - ASTM C 114	....	6.0	....	....	....
Oxido férrico (Fe ₂ O ₃), máx. % - ASTM C 114	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Oxido de magnesio (MgO), - ASTM C 114					
Trióxido de sulfato (SO ₃), - ASTM C 114	3.0	3.0	3.5	2.3	2.3
- Cuando (C ₃ A) es 8% o menos	3.5	....	4.5	....	....
- Cuando (C ₃ A) es más del 8%	3.0	3.0	3.0	2.5	3.0
Perdida por ignición, máx. %	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Residuo insoluble, máx. %	....	....	....	35.0	....
Silicato tricálcico (C ₃ S), máx. %	....	....	....	40.0	....
Silicato dicálcico (C ₂ S), mín. %	....	8.0	15.0	7.0	5.0
Aluminato tricálcico (C ₃ A), máx. %	....	100	....	....	....
Suma de C ₃ S + 4.75C ₃ A, máx. %	....	....	....	....	25
Suma de C ₄ AF + 2C ₃ A o C ₄ AF + C ₂ F, máx. %	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Álcalis, Na ₂ O + 0.658K ₂ O, máx. %					

Fuente: ASTM C 150 (2007)

B. Agua para concreto

Es el elemento indispensable para la hidratación del cemento y el desarrollo de sus propiedades, por lo que debe cumplir ciertos requisitos para llevar a cabo su función en la combinación química, sin ocasionar problemas colaterales si tienen sustancias que pueden dañar al concreto. El agua de mezcla tiene tres funciones principales según Pasquel (2010):

- Reaccionar con el cemento para hidratarlo
- Actuar como lubricante para contribuir a la trabajabilidad del conjunto
- Procurar la estructura de vacíos necesaria en la pasta para que los productos de hidratación tengan espacio para desarrollarse.

La cantidad de agua que interviene en la mezcla de concreto es normalmente por razones de trabajabilidad, Pasquel considera una regla empírica, si el agua es apta o no para la elaboración del concreto, donde el agua de consumo humano no daña al hombre entonces tampoco dañaría al concreto, ya que el agua potable pasa por estrictos controles normativos mucho más exigentes.

B.1. Requisitos normativos para el agua en el concreto

Según la NTP 339.088 (2019) establece los requisitos que debe cumplir el agua de mezcla para concreto y curado, para la toma de muestra de agua se detalla en la NTP 339.070 (2009).

Tabla N° 12: Límites químicos para el agua de mezcla y curado según la NTP 339.088

Descripción	Límites permisible máximo	Método de ensayo
Concentraciones máximas en el agua de mezcla combinada, ppm		
A. Cloruro como Cl, ppm		NTP 339.076
- En concretos pretensados, tableros de puentes, o designados de otra manera.	500 ppm	NTP 334.086
- Otro concreto reforzado en ambientes húmedos o que contengan aluminio embebido o metales diversos o con formas metálicas galvanizadas permanentes.	1 000 ppm	NTP 334.086
B. Sulfatos como SO ₄ , ppm	3 000 ppm	NTP 339.074
C. Alcalis como (Na ₂ O + 0.658 K ₂ O), ppm	600 ppm	NTP 334.086
D. Sólidos totales por masa, ppm	50 000 ppm	ASTM C1603
E. Materia orgánica, ppm	3 ppm	NTP 339.071
F. pH	5 a 8	NTP 339.073

Fuente: NTP 339.088(2019)

C. Agregados para concreto

Según la NTP 400.011 (2008) el agregado es un conjunto de partículas de origen natural o artificial, que pueden ser tratados o elaborados, cuyas dimensiones están comprendidas entre los límites fijados en la NTP 400.037 (2018).

C.1. Clasificación de los agregados

Por su composición granulométrica, se determina pasando el material de estudio por los tamices especificados en la NTP 400.011 (2008).

Tabla N° 13: Tamices a utilizar para realizar el análisis granulométrico

Agregado	Tamices normalizados
Fino	150 um (N°100)
	300 um (N°50)
	600 um (N°30)
	1,18 mm (N°16)
	2,36 mm (N°8)
	4,75 mm (N°4)
Grueso	9,5 mm (3/8")
	12,5 mm (1/2")
	19,0 mm (3/4")
	25,0 mm (1")
	37,5 mm (1 1/2")
	50,0 mm (2")
	63,0 mm (2 1/2")
	75,0 mm (3")
	90,0 mm (3 1/2")
	100,0 mm (4)

Fuente: NTP 400.011(2008)

En la investigación se enfocará solo al estudio del agregado fino, ya que el concreto será exclusivamente para adoquines por lo que se utilizará la arena gruesa y el agregado silíceo, por lo que tienen mayor porcentaje de finos.

C.2. Requisitos normativos para el agregado fino – concreto

Según la NTP 400.037 (2018) considera los parámetros para el agregado fino, ya sea arena natural, arena manufacturada o una combinación de ellas.

C.2.1. Gradación del agregado fino

Son los límites de gradación que debe cumplir el agregado fino para elaborar el concreto, se muestra en la Tabla N° 14, su módulo de fineza no debe ser menor de 2.3 ni mayor de 3.1, pero si el agregado no cumple con la granulometría especificada, se tiene que contar con estudios que aseguren que se puede producir concretos con propiedades superiores, al menos igual a las del concreto hecho con los mismo ingredientes, se puede emplear dicho agregado según la Norma Técnica Peruana 400.037.

Tabla N° 14: Requerimiento de granulometría para agregado fino

Tamiz	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3/8")	100
4,75 mm (N°4)	95 a 100
2.36 mm (N°8)	80 a 100
1.18 mm (N°16)	50 a 100
600 um (N°30)	25 a 60
300 um (N°50)	5 a 30
150 um (N°100)	0 a 10
75 um (N°200)	0 a 3

Fuente: NTP 400.037(2018)

C.2.2. Sustancias nocivas en el agregado fino para concreto

Son las cantidades nocivas de agregado fino que no deben exceder de los límites establecidos en la NTP 400.037 (2018).

Tabla N° 15: Límites de sustancias nocivas en el agregado fino para concreto

Ensayo	Porcentaje del total de la muestra	Método de ensayo
Terrones de arcilla y partículas friables, % máx.	3,0 %	NTP 400.015
Equivalente de arena:		
- Concreto igual o mayor a 210 kg/cm ² y en pavimentos.	≥75%	NTP 339.146
- Otros concretos	≥ 65%	
Material más fino que la malla normalizada 75 um (N°200):		
- Concreto sujeto a abrasión, % máx.	3,0 %	NTP 400.018, ASTM C117
- Otros concretos, % máx.	5,0 %	
Carbón y lignito:		
- Cuando la apariencia de la superficie del concreto es importante, % máx.	0.5 %	NTP 400.023, ASTM C 123
- Otros concretos, % máx.	1.0%	
Características químicas:		
- Contenido de sulfatos, expresados como SO ₄ , % máx.	1.2%	NTP 400.042
- Contenido de cloruros expresados como Cl, % máx.	0.1%	NTP 400.042
- Contenido de sales solubles:		NTP 339.152
▪ Concreto armado, % máx.	0.04 %	
▪ Concreto presforzado, % máx.	0.015 %	
▪ Otros concretos, % máx.	0.015 %	

Fuente: NTP 400.037(2018)

C.2.3. Impurezas orgánicas

Según la NTP 400.037 se detalla los parámetros para las impurezas orgánicas en agregado fino que será empleado para la elaboración del concreto.

Tabla N° 16: Límites de impurezas orgánicas en el agregado fino

Colores	Estándar Garner de color N°	Placa orgánica N°	Parámetros	Método de ensayo
Mas claro	5	1	Agregados aprobados para su uso en la elaboración del concreto	NTP 400.024,
	8	2		
Color estándar	11	3	Los agregados sujetos a la prueba de impurezas orgánicas que produzcan un color más oscuro que el estándar debe ser desechado	ASTM C 40, MTC E 213
Mas oscuro	14	4		
	16	5		

Fuente: NTP 400.037(2018)

C.2.4. Inalterabilidad del agregado fino

El agregado fino a utilizarse en el concreto que va a estar sujeto a problemas de congelación y deshilo, debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTP 400.037 (2018) en la resistencia a la desintegración por medio de ataque de soluciones saturadas de sulfato de sodio o sulfato de magnesio, el promedio de masas después de 5 ciclos, no deberá exceder a los valores establecidos en la norma.

Tabla N° 17: Límites permitidos en perdida por ataque de sulfatos

Agregado fino		
Si utiliza solución de sulfato de sodio	Si utiliza solución de sulfato de magnesio	Método de ensayo
10%	15%	NTP 400.016-ASTM C88

Fuente: NTP 400.037(2018)

C.2.5. Resistencia mecánica del agregado

Para esta investigación se consideró el retenido de la malla N°4 por lo que vendría ser considerado como agregado grueso, ya que no se desea generar desperdicios de los agregados a utilizar, por lo que se considerara los parámetros de resistencia mecánica del agregado grueso de la NTP 400.037 (2018).

Tabla N° 18: Límites en la resistencia mecánica de los agregados gruesos

Métodos alternativos	No mayor que	Método de ensayo
Abrasión (Método los ángeles)	50 %	NTP 400.019- NTP 400.020
Valor de impacto del agregado (VIA)	30%	

Fuente: NTP 400.037(2018)

2.2.3.3 Ensayos para el concreto en estado fresco

Se considera concreto en estado fresco desde que se mezcla el concreto hasta su fraguado, involucra sus propiedades del concreto en estado fresco como su trabajabilidad, estabilidad, compactibilidad, movilidad, segregación, exudación y contracción según Pasquel (1998), los ensayos que se emplearon en la presente investigación son los siguientes:

- Ensayo de temperatura de mezclas de concreto
- Ensayo del asentamiento del concreto de cemento portland
- Ensayo para determinar el contenido de aire en la mezcla de concreto
- Ensayo de exudación del concreto
- Ensayo para determinar el tiempo de fraguado de mezclas de concreto

2.2.3.4 Ensayos para el concreto en estado endurecido

El concreto endurecido tiene las propiedades de impermeabilidad, durabilidad, resistencia térmica y mecánicas, pero para analizar su comportamiento se requiere realizar algunos ensayos relacionados con el adoquín según el enfoque de la presente investigación:

- Ensayo pH para superficies de concreto
- Ensayo de resistencia a compresión en adoquines
- Ensayo de resistencia a flexión en adoquines
- Ensayo de absorción y dimensiones en los adoquines

2.2.4 Control Estadístico

2.2.4.1 Análisis estadístico descriptivo

a) Medidas de tendencia central

❖ Media aritmética

Se define como la suma de las observaciones dividiendo entre el número de observaciones, también es considerado como medición de tendencia central de uso más común.

Tabla N° 19: Fórmula para calcular la media aritmética

Media	
Muestra	Población
Datos sin agrupar: $\bar{x} = \frac{\sum_i^n X_i}{n}$	Datos sin agrupar: $\mu = \frac{\sum_i^n X_i}{N}$
Datos agrupados: $\bar{x} = \frac{\sum_i^n (X_i \times f_i)}{n}$	Datos agrupados: $\mu = \frac{\sum_i^n (X_i \times f_i)}{N}$

Fuente: Daza (2006)

❖ Mediana

Es aquel valor que divide al conjunto en dos partes iguales, se ve afectado en la limitación en su aplicación, solo se considera de orden jerárquico los datos.

Tabla N° 20: Fórmula para calcular la mediana

Mediana	
Muestra	Población
Datos sin agrupar:	Datos sin agrupar:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Ordenar de menor a mayor ❖ Determine posición: <ul style="list-style-type: none"> - Si n es par: posición = $\frac{n}{2}$ - Si n es impar: posición = $\frac{n+1}{2}$ ❖ Ubicar posición ❖ Determine la mediana (Me) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Ordenar de menor a mayor ❖ Determine posición: <ul style="list-style-type: none"> - Si n es par: posición = $\frac{N}{2}$ - Si n es impar: posición = $\frac{N+1}{2}$ ❖ Ubicar posición ❖ Determine la mediana (Me)
Datos agrupados en intervalos de clase:	Datos agrupados en intervalos de clase:
$M_e = L_i + \left[a \left(\frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i} \right) \right]$	$M_e = L_i + \left[a \left(\frac{\frac{N}{2} - F_{i-1}}{f_i} \right) \right]$

Fuente: Daza (2006)

b) Medidas de dispersión

❖ Rango

Es el número que resulta de la diferencia del valor máximo menos el valor mínimo de una serie de datos, también es una medida de dispersión muy fácil de calcular, pero inestable, depende únicamente de los dos valores extremos de los datos, el cual cambia gradualmente, por lo que su uso es muy limitado según Córdova (2003).

$$R = Máx_x - Mín_x$$

❖ Varianza

La varianza es una medida de dispersión que presenta la variabilidad de una serie de datos respecto a su promedio.

Tabla N° 21: Fórmula para calcular la varianza

Varianza	
Muestra	Población
Datos sin agrupar: $s^2 = \frac{\sum_i^n (X_i - \bar{x})^2}{n - 1}$	Datos sin agrupar: $\sigma^2 = \frac{\sum_i^n (X_i - \mu)^2}{N}$
Datos agrupados: $s^2 = \frac{\sum_i^n f_i (X_i - \bar{x})^2}{n - 1}$	Datos agrupados: $\sigma^2 = \frac{\sum_i^n f_i (X_i - \mu)^2}{N}$

Fuente: Daza (2006)

❖ Desviación estándar

Es una medida de dispersión más común, que indica que tan disperso están los datos alrededor de la media.

Tabla N° 22: Fórmula para calcular la desviación estándar

Desviación estándar	
Muestra	Población
$S = \sqrt{S^2}$	$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$

Fuente: Daza (2006)

❖ Coeficiente de variación

Es una medida de dispersión que define el cociente entre la desviación estándar y la media de un conjunto de datos, por lo general se expresa en porcentaje.

Tabla N° 23: Fórmula para calcular el coeficiente de variación

Coeficiente de variación	
Muestra	Población
$CV = \frac{S}{\bar{x}} \times 100\%$	$CV = \frac{\sigma}{\mu} \times 100\%$

Fuente: Daza (2006)

❖ **Error estándar**

Se mide por su desviación estándar, disminuye cuando aumenta el tamaño de las muestras.

Tabla N° 24: Fórmula para calcular el error estándar

Error estándar	
Muestra	Población
$SE = \frac{S}{\sqrt{n}}$	$SE = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$

Fuente: Daza (2006)

2.2.4.2 Análisis estadístico inferencial

Se utiliza la prueba de hipótesis cuando se desea probar una afirmación, tiene sus parámetros de dicha muestra o población.

- Hipótesis nula H_0 , es la que se considera verdadera mientras no se pruebe lo contrario, el cual se plantea con ($=, \leq$ o \geq).
- Hipótesis alterna H_1 , se declara cierta basada en pruebas estadísticas, proporcionada por la muestra se plantea con ($\neq, <$ o $>$).

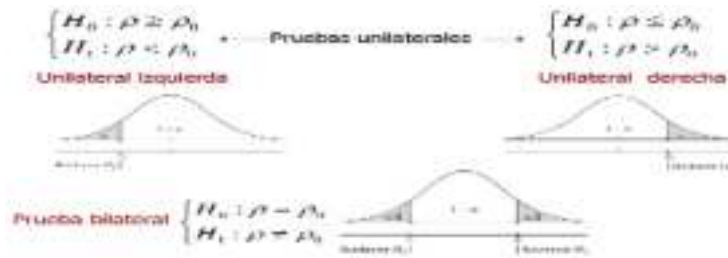
Presenta dos tipos de error:

- ❖ Error tipo I: es cuando se rechaza la H_0 , siendo esta verdadera, se conoce como nivel de significación y se le denota como α , es fijado por la persona que realiza la investigación.
- ❖ Error tipo II: es cuando no rechaza la H_0 , siendo esto realmente falsa, se llama potencia de la prueba y se denota como $1-\beta$.

A. Casos de regiones críticas

Se presenta tres casos de zonas críticas o también llamadas zona de rechazo de la hipótesis nula, estos casos son los siguientes por lo que se puede visualizar en la Figura N° 21.

Figura N° 21: Zonas críticas de rechazo de una hipótesis nula



Fuente: UPC (2016)

B. Pasos a seguir para una prueba de hipótesis

- ❖ Planteamiento de la hipótesis nula y alterna
- ❖ Elección del nivel de significación
- ❖ Determinación del estadístico de prueba
- ❖ Establecimiento de la regla de decisión
- ❖ Cálculo del estadístico de prueba y toma de decisión
- ❖ Resultados y conclusiones

C. Prueba de hipótesis paramétricas

C.1. Prueba de hipótesis de la media de una muestra

Los estadísticos de prueba que se emplean son los siguientes:

Tabla N° 25: Pruebas de hipótesis acerca de la media una muestra

Casos	Fórmulas		
Cuando se conoce la desviación estándar poblacional	$Z_c = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma_{\bar{x}}}$	$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ Población infinita	$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \times \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$ Población finita
Cuando no se conoce la desviación estándar poblacional y $n \geq 30$	$Z_c = \frac{\bar{x} - \mu}{S_{\bar{x}}}$	$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}}$ Población infinita	$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}} \times \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$ Población finita
Cuando no se conoce la desviación estándar poblacional y $n < 30$	$T_c = \frac{\bar{x} - \mu}{S_{\bar{x}}}$	$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}}$ Población infinita	$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}} \times \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$ Población finita

Fuente: Daza (2006)

C.2. Prueba de hipótesis de la diferencia de medias de dos muestras independientes

Los estadísticos de prueba que se emplean son los siguientes:

Tabla N° 26: Prueba de hipótesis acerca de la diferencia de medias muestrales independientes

Casos	Fórmulas
<p>Cuando se conocen las varianzas poblacionales es σ_1^2 y σ_2^2</p>	$Z_c = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - (\mu_1 - \mu_2)}{\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$ $\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$ <p>Para ambas poblaciones infinitas</p> $\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} \times \frac{N_1 - n_1}{N_1 - 1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2} \times \frac{N_2 - n_2}{N_2 - 1}}$ <p>Poblaciones finitas</p>
<p>Cuando no se conocen las varianzas poblacionales es σ_1^2 y σ_2^2, pero se tiene las varianzas de las muestras, $n_1 \geq 30$ y $n_2 \geq 30$</p>	$Z_c = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - (\mu_1 - \mu_2)}{S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$ $S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}$ <p>Para ambas poblaciones infinitas</p> $S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} \times \frac{N_1 - n_1}{N_1 - 1} + \frac{S_2^2}{n_2} \times \frac{N_2 - n_2}{N_2 - 1}}$ <p>Poblaciones finitas</p>
<p>Varianzas poblacionales desconocidas pero iguales: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$, pero se tiene las varianzas de las muestras, $n_1 < 30$ y $n_2 < 30$.</p>	$T_c = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - (\mu_1 - \mu_2)}{S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$ $S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \frac{S_1^2(n_1 - 1) + S_2^2(n_2 - 1)}{n_1 + n_2 - 2} \times \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)$ <p>Grados de libertad: $n_1 + n_2 - 2$</p>
<p>Varianzas poblacionales desconocidas pero iguales: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$, pero se conoce las varianzas de las muestras, $n_1 < 30$ y $n_2 < 30$.</p>	<p>Grados de libertad:</p> $T_c = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - (\mu_1 - \mu_2)}{S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$ $S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}$ $V = \frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} \right)^2}{n_1 + 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2} \right)^2}{n_2 + 1}} - 2$

Fuente: Daza (2006)

C.3. Prueba de hipótesis de la diferencia de medias de dos muestras dependientes

Los estadísticos de prueba que se emplean son los siguientes: $d = x - y$

Tabla N° 27: Prueba de hipótesis acerca de la diferencia de medias muestrales dependientes

CASOS	ESTADÍSTICO DE PRUEBA
<p>Cuando se conoce la desviación estándar poblacional σ_d</p>	$Z_c = \frac{\bar{d} - \mu_d}{\sigma_{\bar{d}}}$ <p>Donde $\sigma_{\bar{d}} = \frac{\sigma_d}{\sqrt{n}}$</p>
<p>Cuando no se conoce la desviación estándar poblacional y $n \geq 30$</p>	$Z_c = \frac{\bar{d} - \mu_d}{S_{\bar{d}}}$ <p>Donde $S_{\bar{d}} = \frac{S_d}{\sqrt{n}}$</p>
<p>Cuando no se conoce la desviación estándar poblacional y $n < 30$</p>	$T_c = \frac{\bar{d} - \mu_d}{S_{\bar{d}}}$ <p>Donde $S_{\bar{d}} = \frac{S_d}{\sqrt{n}}$</p>

Fuente: Daza (2006)

2.3 Definición de términos

- **Agregado:** Se refiere a cualquier combinación de arena, grava o roca triturada en su estado natural o procesado. Son minerales comunes, resultado de las fuerzas geográficas erosivas del agua y del viento, generalmente se encuentran en ríos y valles, donde han sido depositados por las corrientes de agua. (ASOGRAVAS, 2016)
- **Cantera:** Es el lugar geográfico de donde se extraen o explotan agregados pétreos para la industria de la construcción o para toda la obra civil, utilizando diferentes procesos de extracción dependiendo del tipo y origen de los materiales. (Herrera, 2007)
- **Concreto:** Es el material constituido por la mezcla en ciertas proporciones de cemento, agua, agregados y opcionalmente aditivos, que se obtiene inicialmente una estructura plástica y moldeable, posteriormente adquieren una consistencia rígida con propiedades de resistencia. (Pasquel, 1998)
- **Dosificación del concreto:** Son las cantidades de cemento, agua, piedra, arena, otros aditivos, con la finalidad de obtener la resistencia de diseño y durabilidad requerida, generalmente se expresa por kilogramos por metro cúbico. (Aceros Arequipa, 2022)
- **Curado del concreto:** Son métodos y procedimientos que se tienen para garantizar la conservación de humedad y temperatura del concreto para que se desarrolle las propiedades deseadas. (Rivva, 2010)
- **Tamaño máximo del agregado:** Es el que corresponde al menor tamiz por el que pasa toda la muestra de agregado grueso. (NTP 400.037, 2018)
- **Tamaño máximo nominal del agregado:** Es el que grupo de agregados que corresponden al menor tamiz de la serie utilizada que produce el primer retenido entre 5% y 10%. (NTP 400.037, 2018)

2.4 Hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

La dosificación del concreto con el agregado silíceo mejora el comportamiento del adoquín de uso peatonal, Huancayo-Junín.

2.4.2 Hipótesis específicas

- a. La incorporación del agregado silíceo incrementa la resistencia a compresión del adoquín de concreto para uso peatonal.
- b. La incorporación del agregado silíceo incrementa la resistencia a flexión del adoquín de concreto para uso peatonal.
- c. La incorporación del agregado silíceo reduce el porcentaje de absorción del adoquín de concreto para uso peatonal.

2.5 Variables

2.5.1 Definición conceptual de la variable

❖ **Variable independiente:** Agregado silíceo

Estos agregados están constituidos por la trituración del cuarzo, es un mineral compuesto por silicio y oxígeno, los dos elementos más abundantes en la corteza terrestre. La forma más frecuente de presentación es en forma cristalina. (AETOX, 2009)

❖ **Variable dependiente:** Adoquín de concreto de uso peatonal

Son aquellas piezas premoldeadas de diferentes dimensiones y colores, estos adoquines de concreto son analizados mediante ensayos que permitan conocer su comportamiento físico-mecánico como su resistencia a compresión y flexión, capacidad de absorción, tolerancia de sus dimensiones, todo esto se rige a los parámetros que se muestran en la NTP 399.611.

2.5.2 Definición operacional de la variable

Tabla N° 28: Definición de operacionalización de las variables

Variable independiente	Definición	Medición	Definición
AGREGADO SILÍCEO	Está compuesto por agregados naturales como el cuarzo ya que está compuesto por el óxido de silicio, se encuentra en forma abundante en rocas, suelo y arena. También se encuentra en el hormigón, el ladrillo, el mortero y en otros materiales para la construcción.	Propiedades físicas	Las propiedades físicas que tienen mayor importancia en el comportamiento mecánico de las mezclas de concreto, según Estrada y Páez (2014, p.54) considera: - Granulometría, densidad, porosidad, forma, textura
		Propiedades químicas	Las exigencias químicas que se deben hacer a los agregados para evitar su reacción en la masa del concreto, son las de evitar sustancias presentes agresivas y componentes geológicos o mineralógicos agresivos. Estrada y Páez (2014, p. 55)
		Propiedades mecánicas	Las propiedades mecánicas del agregado que tienen mayor importancia en el comportamiento de la resistencia del concreto, según Estrada y Páez (2014, p.58), considera: - Dureza, resistencia, tenacidad, adherencia
Variable dependiente	Definición	Medición	Definición
ADOQUIN DE CONCRETO DE USO PEATONAL	Son elaborados de un concreto simple para la utilización de pavimento de circulación de personas.	Resistencia a compresión del adoquín Tipo I	- Obtención del módulo de rotura del adoquín al ser sometido a cargas en toda su área.
		Resistencia a flexión del adoquín Tipo I	- Se analiza el esfuerzo de la carga puntual en el centro del área del espécimen que se encuentra con dos apoyos en su base.
		Porcentaje de absorción del adoquín Tipo I	- Es la cantidad de agua que puede almacenar en su interior el adoquín.

Fuente: Elaboración Propia

2.5.3 Operacionalización de la variable

Tabla N° 29: Operacionalización de variables, dimensiones e instrumentos

Variable independiente	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos y unidades de observación
AGREGADO SILÍCEO	Propiedades físicas del agregado silíceo	- Peso volumétrico o densidad aparente	- Método de extracción y preparación de las muestras (NTP 400.010/ASTM D75/MTC E 201)
		- Densidad	- Método de reducción de muestras de campo (ASTM C 702/NTP 400.043/MTC E 103)
		- Textura	- Ensayo para el contenido de humedad total evaporable de agregados por secado (NTP 339.185/ ASTM C 566-13/MTC E 215)
		- Forma y dimensión	- Ensayo de análisis granulométrico del agregado (ASTM C136 /NTP 400.012)
		- Granulometría	- Ensayo peso específico y absorción del agregado fino (ASTM-C128/NTP 400.022/MTC E 205)
		- Absorción	- Ensayo peso específico y absorción del agregado grueso (ASTM C127/NTP 400.021)
			- Módulo de fineza (ASTM C-33, ASTM C125)
			- Tamaño máximo nominal del agregado (NTP 400.037)
			- Ensayo de equivalente de arena (ASTM D2419/NTP 339.146/MTC E 114)
			- Cantidad de material fino de la malla N°200 (ASTM C-117/NTP 400.018/MTC E 202)
			- Partículas friables y terrones de arcilla (ASTM C 142/NTP 400.015/MTC E 212)
			- Peso unitario suelto y compactado (ASTM C-29/NTP 400.017/MTC E 203)
	Propiedades químicas del agregado silíceo	- Contenido de sustancias nocivas	- PH en los agregados (NTP 339.176/MTC E 129)
		- Contenido de materia orgánica	- Sales solubles totales (NTP 339.152/NTP 400.042)
			- Impurezas orgánicas del agregado para concreto (ASTM C-40/NTP 400.024)
			- Cloruros solubles (NTP 339.177)
			- Sulfatos solubles (NTP 339.178/NTP 400.042)
	Propiedades mecánicas del agregado silíceo	- Dureza	- Partículas ligeras - Carbón y lignito (ASTM C-123/NTP 400.023/MTC E 211/AASHTO T 113)
		- Resistencia	- Abrasión de los ángeles del agregado (ASTM C-131/NTP 400.019/MTC E 207)
		- Tenacidad	- Durabilidad al sulfato de sodio y sulfato de magnesio (NTP 400.016/ASTM C 88/MTC E 209)
		- Adherencia	
Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos y unidades de observación
ADOQUIN DE CONCRETO DE USO PEATONAL	Resistencia a compresión del adoquín Tipo I	Distribución de cargas en el área del adoquín	- Máquina de ensayo a la compresión y formatos (NTP 399.611 / ASTM C936)
	Resistencia a flexión del adoquín Tipo I	Someter una carga puntual en el adoquín	- Máquina de ensayo a flexión y formatos (ITINTEC 339.124:1988/ NTG 41086-2012)
	Porcentaje de absorción del adoquín Tipo I	Porcentaje de almacenamiento de agua en el interior del adoquín	- Ensayo de absorción del adoquín (NTP 399.604/ NTP 399.611)

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO III

METODOLOGIA

3.1 Método de Investigación

La investigación fue experimental o también conocido como método científico, consiste en organizar deliberadamente condiciones de acuerdo a un plan previo con el fin de investigar posibles relaciones de causa o efecto. Exponiendo a uno o más grupos a la acción de una variable experimental y contrastando los resultados con grupos de control o comparación. Por tanto, presupone procedimientos de control más riguroso como los ensayos que se empleó en la presente investigación y se realizó la prueba de hipótesis.

3.2 Tipo de Investigación

La siguiente investigación es aplicada, puesto que se realizó la incorporación del agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines para uso peatonal, utilizando el método del comité 211 del ACI en la selección de las proporciones del concreto, también se analizó su comportamiento físico-mecánico del adoquín de acuerdo a los parámetros establecidos en la NTP 399.611: 2017 y NTG 41086.

3.3 Nivel de Investigación

3.3.1 Nivel de investigación explicativo

En la presente investigación es explicativo, se utilizó el agregado silíceo reciclado en porcentajes para la elaboración de adoquines de uso peatonal, ya que presenta un bajo costo de producción y a la vez se estaría aprovechando al máximo este recurso natural.

3.4 Diseño de la investigación

3.4.1 Diseño de investigación experimental

Lo denomina diseño experimental ya que permite la manipulación de variable independiente en este caso sería el agregado silíceo para conocer el efecto que producirá en el comportamiento del adoquín de uso peatonal, asimismo, se puede utilizar el siguiente esquema de diseño de investigación puros según Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.142):

$$\begin{array}{c} \text{GE}_1 \text{ _____ X _____ O}_1 \\ \text{GE}_2 \text{ _____ ----- _____ O}_2 \end{array}$$

Donde:

GE₁: Grupo que recibe el tratamiento experimental.

GE₂: Grupo de control.

O₁: Medición de un grupo experimental

X: Tratamiento, estímulo o condición experimental

O₂: Medición de un grupo de control

3.5 Población y Muestra

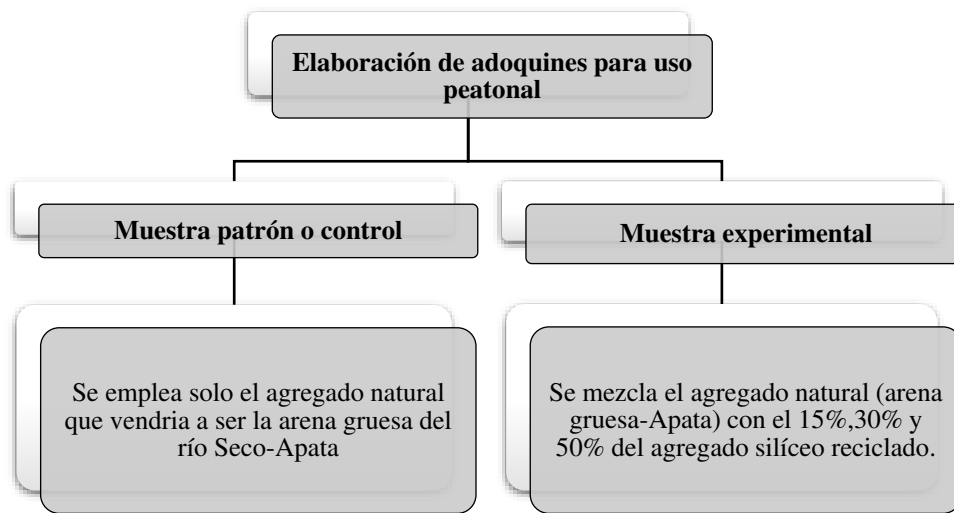
3.5.1 Población

La población de esta investigación está comprendida por 84 adoquines de concreto para uso peatonal (Tipo I).

3.5.2 Muestra

La muestra del proyecto de investigación estuvo compuesta por 84 adoquines Tipo I, de acuerdo al diseño de mezcla se elaboró con el agregado natural (arena gruesa-Apata) para la muestra control y los diseños de la muestra experimental se incorporó el agregado silíceo reciclado (Mina “Santa Rosa”-Llollapampa), para la elaboración del adoquín se debe cumplir con los parámetros que se establece en la NTP 399.611:2017, se detalla en el siguiente esquema en la Figura N°22, Tabla N°30 y Tabla N°31:

Figura N° 22: Esquemización de la muestra de investigación



Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 30: Especificación de las cantidades de adoquines- Muestra patrón

Descripción de los ensayos		Muestra control o patrón			Cantidad
		Agregado Natural (Arena Gruesa-río seco-Apata)			
Dosificación del concreto para adoquines	Diseño de mezcla método ACI	1 diseño de mezcla			1 diseños de mezcla
Días de curado del adoquín		7 días	14 días	28 días	Cantidad
Propiedades físico y mecánicas del adoquín de concreto para uso peatonal	Resistencia compresión (NTP 399.611)	3 und	3 und	3 und	9 und de adoquín
	Resistencia flexión (NTG 41086/ITINTEC 339.124)	3 und	3 und	3 und	9 und de adoquín
	Absorción en el adoquín (NTP 399.611)	-----	-----	3 und	3 und de adoquín

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 31: Especificación de las cantidades de adoquines – Muestra experimental

Descripción de los ensayos		Componente que se incorpora en la investigación									Cantidad
		Agregado silíceo 15%			Agregado silíceo 30%			Agregado silíceo 50%			
Dosificación del concreto para adoquines	Diseño de mezcla método ACI	1 diseño de mezcla			1 diseño de mezcla			1 diseño de mezcla			3 diseños de mezcla
Días de curado del adoquín		7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días	Cantidad
Propiedades físico y mecánicas del adoquín de concreto para uso peatonal	Resistencia compresión (NTP 399.611)	3 und	3 und	3 und	3 und	3 und	3 und	3 und	3 und	3 und	27 und de adoquín
	Resistencia flexión (NTG 41086/ITINTEC 339.124)	3 und	3 und	3 und	3 und	3 und	3 und	3 und	3 und	3 und	27 und de adoquín
	Absorción en el adoquín (NTP 399.611)	-----	-----	3 und	-----	-----	3 und	-----	-----	3 und	9 und de adoquín

Fuente: Elaboración Propia

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1 Técnicas de recopilación de información

Se empleo la técnica de observación, porque registra la información para su posterior análisis, permite obtener mayor número de datos, provee información confiable y segura para el desarrollo de la investigación, la observación será directa, pues el investigador se pone en contacto personalmente con lo que desea indagar. (Cabezas, Andrade, & Torres, 2018)

También se empleó un análisis documental de las Normas Técnicas Peruana, Norma Técnica Guatemalteca y ASTM, para la elaboración de los ensayos, cálculos y parámetros que deben cumplir el material de estudio.

3.6.2 Instrumentos de investigación

Se emplea los quipos del laboratorio GEO TEST V S.A.C, porque están normalizados por la NTP y ASTM, cada uno de estos cuentan con sus certificados de calibración. Se elaboró reportes de recolección de datos obtenidos al realizar los ensayos en el laboratorio y hojas de cálculo de acuerdo a las normas, se adjunta en el anexo N°03, y se clasifican de la siguiente manera:

- Ficha de ubicación de las canteras de los agregados a ser estudiados
- Ficha de extracción del material a ser estudiado
- Reportes y hojas de cálculo de los ensayos del agregado para el diseño de mezcla del concreto para adoquines de uso peatonal.
- Reportes y hojas de cálculo de los ensayos de calidad del agua de mezcla del concreto
- Reportes y hojas de cálculo de los ensayos de calidad de los agregados para el concreto en adoquines de uso peatonal.
- Reportes y hojas de cálculo de los ensayos de calidad del concreto en estado fresco para la elaboración de adoquines de uso peatonal.
- Reportes y hojas de cálculo de los ensayos de calidad del adoquín de uso peatonal

3.6.3 Validación de los instrumentos de medición

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 200), menciona que es el grado de validez del instrumento de medición de la variable que se busca medir, por el método basado en el juicio de expertos, es el conjunto de opiniones que brindan los profesionales de experiencia. Los instrumentos de recolección de datos fueron revisados y validados por especialistas del tema de investigación, los documentos que se presentaron para la validación son los siguientes:

- Carta de presentación
- Matriz de consistencia
- La operacionalización de las variables de estudio
- Los instrumentos de recolección de información
- Las fichas de validación

3.6.3.1 Método de Coeficiente de Validez de contenido (Hernández-Nieto,2011)

Consiste la evaluación individual de los ítems del instrumento de recolección de datos (que se pretende medir las variables empleadas), por parte de un grupo de expertos en la materia, se recomienda la participación de entre tres y cinco expertos.

A. Pasos para la utilización de la ficha de validación

- Cada juez independientemente debe leer los objetivos y las instrucciones del instrumento de recolección de datos que se le entrega.
- Cada juez debe leer minuciosamente cada ítem del instrumento.
- Cada juez debe evaluar cada uno de los ítems con la escala Likert (escala de calificación que se utiliza para cuestionar su nivel de acuerdo o desacuerdo), corresponde de cinco puntos como, por ejemplo:
 - 1 = inaceptable
 - 2 = Deficiente
 - 3 = Regular
 - 4 = Bueno
 - 5 = Excelente

Tomando en cuenta los siguientes criterios para la evaluación:

- Coherencia: Si el ítem mide alguna variable / categoría presente en el cuadro de congruencia metodológica.
- Claridad: Si el ítem es claro (no genera confusión o contradicciones)
- Escala: El ítem puede ser respondido de acuerdo a la escala que presenta el instrumento.
- Relevancia: El ítem es importante para cumplir con las preguntas y objetivos de investigación.

B. Coeficiente de validez

Se emplea las siguientes fórmulas para determinar el coeficiente de validez propuesto por Hernández-Nieto (2011):

- ❖ Coeficiente de validez de contenido insesgado (CVC_i)

$$CVC_i = \frac{\text{Promedio de valoración de los expertos}}{\text{Valoración máxima posible de la escala}} = \frac{M_x}{V_{mx}}$$

- ❖ Coeficiente de validez de contenido insesgado corregido (CVC_{ic})

$$CVC_{ic} = \frac{M_x}{V_{mx}} - P_e = \frac{M_x}{V_{mx}} - \left(\frac{1}{J}\right)^J$$

Donde:
Pe = Probabilidad del error
J = Número de jueces o expertos

- ❖ Coeficiente de validez de contenido total (CVC_t)

$$CVC_t = \frac{\sum CVC_{ic}}{N^\circ \text{ de ítems}}$$

- ❖ Coeficiente de validez de contenido total corregido (CVC_{tc})

$$CVC_{tc} = CVC_t - P_e = CVC_t - \left(\frac{1}{J}\right)^J$$

C. Interpretación del coeficiente obtenido por las fichas de validación de la investigación

Tabla N° 32: Cuantificación de la validez de contenido por juicio de expertos

Rangos del coeficiente de validación	Interpretación
Menor que 0.60	Validez y concordancia inaceptable
Igual o mayor de 0.60 y menor o igual que 0.70	Validez y concordancia deficientes
Mayor que 0.71 y menor o igual que 0.80	Validez y concordancia aceptable
Mayor que 0.80 y menor o igual que 0.90	Validez y concordancia buenas
Mayor que 0.90	Validez y concordancia excelentes

Fuente: Hernández-Nieto (2011)

3.6.3.2 Resultados de la validación de instrumentos

Los instrumentos de investigación son considerados como válidos ya que fue evaluado cuidadosamente por los especialistas o expertos en el tema de investigación, por lo que se detalla los resultados obtenidos en la Tabla N° 33, se interpreta de acuerdo con el resultado del coeficiente de validez de contenido total corregido (CVC_t), el valor obtenido nos indica que es 0.895, según la Tabla N° 32 se considera aceptable dichos instrumentos, por lo que se procede a recolectar los datos a través de los ensayos en el laboratorio GEO TEST V S.A.C y su comprobación de sus hipótesis formuladas en la presente investigación.

Tabla N° 33: Procesamiento de la validación por juicio de expertos por el método de coeficiente de validez de contenido (HERNÁNDEZ-NIETO,2011)

Ítem	Instrumentos de recolección de datos	Juicio de Expertos			Suma de los puntajes de los expertos	Promedio de valoración de los expertos (M _x)	Coeficiente de validez de contenido insesgado (CVC _i)	Probabilidad de error (P _{ei})	Coeficiente de validez de contenido insesgado corregido (CVC _{ic})
		Experto N°01	Experto N°02	Experto N°03					
N°01	Ficha de ubicación de las canteras de los agregados a ser estudiados.	16	16	20	52	2.60	0.8667	0.0370	0.8296
N°02	Ficha de extracción del material a ser estudiado.	20	20	19	59	2.95	0.9833	0.0370	0.9463
N°03	Reportes y hojas de cálculo de los ensayos del agregado para el diseño de mezcla del concreto para adoquines de uso peatonal.	20	20	20	60	3.00	1.000	0.0370	0.9630
N°04	Reportes y hojas de cálculo de los ensayos de calidad del agua de mezcla del concreto.	20	20	20	60	3.00	1.000	0.0370	0.9630
N°05	Reportes y hojas de cálculo de los ensayos de calidad de los agregados para el concreto en adoquines de uso peatonal.	20	20	20	60	3.00	1.000	0.0370	0.9630
N°06	Reportes y hojas de cálculo de los ensayos de calidad del concreto en estado fresco para la elaboración de adoquines de uso peatonal.	18	19	19	56	2.80	0.9333	0.0370	0.8963
N°07	Reportes y hojas de cálculo de los ensayos de calidad del adoquín de uso peatonal.	20	20	20	60	3.00	1.000	0.0370	0.9630
							Coeficiente de validez de contenido total (CVC _t)		0.9320
							Coeficiente de validez de contenido total corregida (CVC _t)		0.8950

Fuente: Elaboración Propia

3.7 Procesamiento de la información

El procesamiento de la información adquirida por los instrumentos de recopilación de datos, obtenido por los ensayos realizados en el laboratorio y la prueba de hipótesis “T de student” se programó en el Microsoft Excel.

3.8 Técnicas y análisis de datos

Después de haber obtenido los datos, el siguiente paso es realizar el análisis de los mismos para aceptar o rechazar la hipótesis en estudio, para este caso los tipos de variable son cuantitativas, se lleva a cabo una base de datos bien estructurada que agiliza el análisis de la información y garantiza su posterior uso o interpretación, para ello se selecciona el programa Excel, según Sampieri en el capítulo 10 de su libro de metodología de la investigación, menciona los pasos que se debe seguir para realizar el análisis de datos cuantitativos se divide en análisis estadística descriptiva y análisis estadística inferencial. El análisis estadístico para las variables cuantitativas de la presente investigación fueron los siguientes pasos:

A. Análisis estadístico descriptivo:

- Medidas de tendencia central: Media, Mediana
- Medidas de variabilidad: Rango, desviación estándar, varianza, coeficiente de variabilidad.
- Gráficos: Dependerá de las variables, en las variables cuantitativas continuas o agrupadas en intervalos se utiliza histogramas, el polígono de frecuencia y la ojiva, mientras que en las cuantitativas discretas se utiliza el gráfico de barras.

B. Análisis estadístico inferencial:

- Prueba de comparación de medidas: Se utilizo la prueba “T” de student ya que el tamaño de nuestra muestra es menor de 30, se emplea el estadígrafo paramétrico porque la muestra pertenece a observaciones independientes, la variable dependiente es numérica (intervalo o razón), la variable dependiente presenta distribución normal, se escogió el nivel de significancia de 5%, se utiliza las zonas de aceptación o rechazo de la hipótesis en la campana de gauss.

CAPÍTULO IV

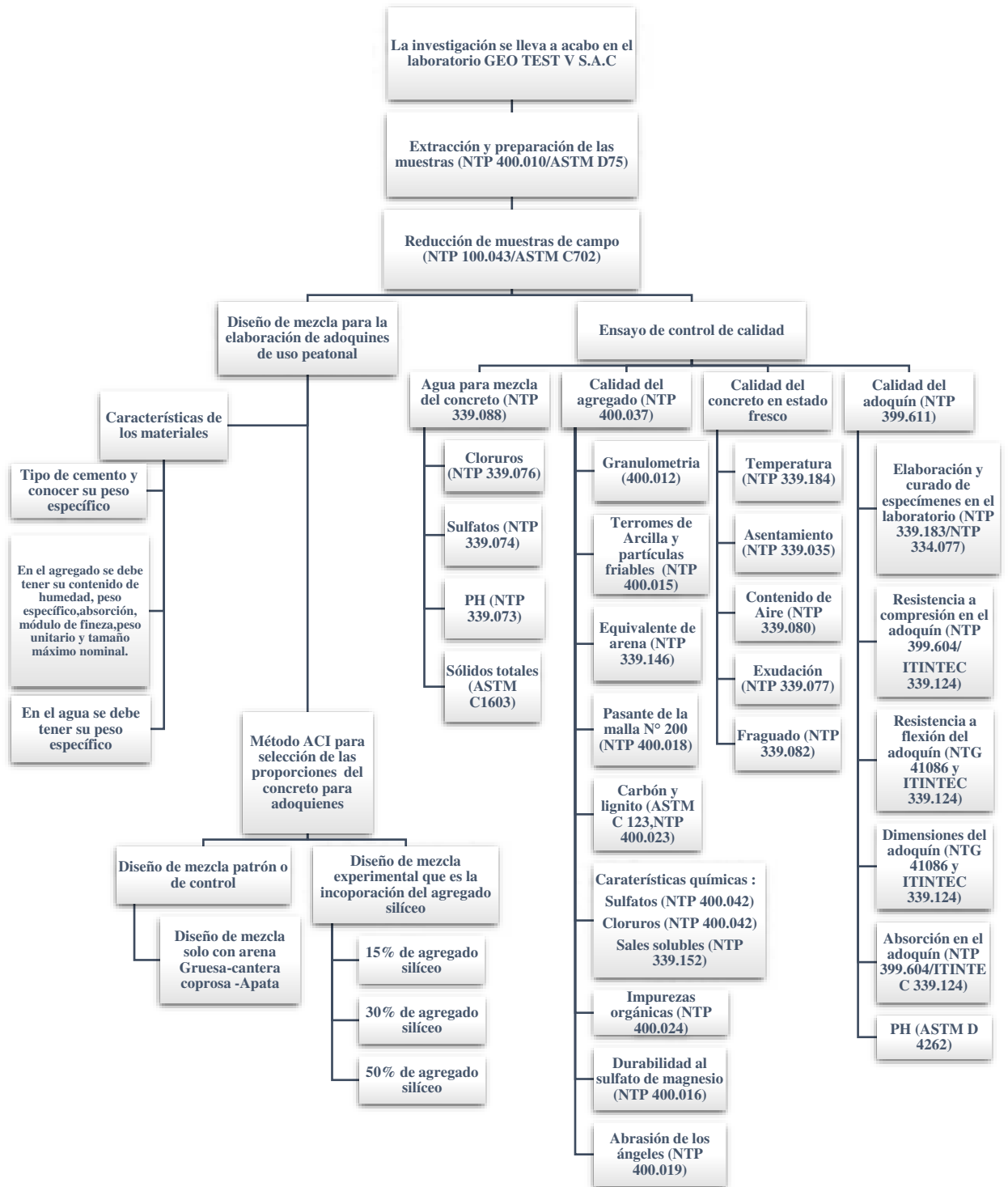
RESULTADOS

En el presente capítulo se desarrolla el análisis estadístico descriptivo y prueba de hipótesis (análisis estadístico inferencial), donde se enfocó exclusivamente las propiedades físico-mecánicas del adoquín de uso peatonal como su resistencia a compresión, resistencia a flexión y su absorción, cumpliendo con los parámetros establecidos en la NTP 399.611:2017, la muestra patrón está compuesta por arena gruesa - Apata diseñado para un adoquín Tipo I (uso peatonal) con resistencia de 320 kg/cm², la muestra experimental será la incorporación del 15%, 30% y 50% de agregado silíceo con la mezcla convencional..

Se tiene como finalidad aceptar o rechazar la hipótesis planteada en el capítulo II, donde se menciona si al incorporar los porcentajes del agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines de uso peatonal, incrementa su resistencia a compresión y flexión, también si reduce su porcentaje de absorción en el adoquín Tipo I.

4.1 Procedimiento de la investigación

Figura N° 23: Esquematación del proceso de investigación



Fuente: Elaboración Propia

4.1.1 Extracción y preparación de las muestras (NTP 400.010:2020)

Se recolecto la información a través de las fichas de ubicación y extracción de los agregados que se utilizaron en la investigación, se adjunta la información en el anexo N° 03.01 y anexo N° 03.02, también se puede visualizar en el panel fotográfico que está en el anexo N° 08.01.01, los siguientes agregados son:

- ❖ **Agregado silíceo:** Procedente de la mina “Santa Rosa” tajo abierto-LLocllapampa, su producción es de forma artesanal que consiste en extraer la materia prima con explosivos, su traslado y degradación es por medio del agua, donde se simula tipo un huayco, pasando por canales de concreto que contienen mallas instaladas en las casetas dependiendo de las medidas, se extrajo el material considerado como desperdicio siendo acumulado a los contornos del canal y también en el mismo suelo.

Figura N° 24: Extracción de los desperdicios de la mina productora de sílice



Fuente: Elaboración Propia

- ❖ **Agregado natural:** Arena gruesa del río seco - Apata, es producida por la empresa Coprosa, se tamiza por la zaranda de abertura nominal de 5 mm y retenido en la malla N°200, se aplicó el muestreo de pilas de almacenamiento sin equipo motorizado, se realizó la extracción en tres porciones de la elevación de la pila de almacenamiento según el apartado 5.3.3.2 de la NTP 400.010.

Figura N° 25: Extracción de la arena gruesa – Río Seco - Apata



Fuente: Elaboración Propia

4.1.2 Práctica normalizada para reducir las muestras de agregados a tamaño de ensayo (NTP 400.043:2015)

Consiste en realizar el método “B” que es cuarteo de los agregados a emplear en la investigación, en este caso está la arena gruesa-Apata y el agregado silíceo reciclado de la mina “Santa Rosa” tajó abierto ubicado en el distrito de Llocllapampa. El procedimiento para el cuarteo de los agregados (visualizar en el anexo N° 03.03.01.01 y el anexo N°08.01.02):

- Se emplea palas, cucharón y una base de plástico
- Se coloca la muestra sobre la base limpia y nivelada
- Se mezcla 3 veces por volteo, se apilona la muestra en forma cónica
- Se presiona con la pala el apilamiento hasta lograr un diámetro y espesor idóneo para dividir la muestra en 4 porciones iguales, se retira los cuartos opuestos, se vuelve a mezclar y cuartear hasta que la muestra es reducida al tamaño deseado, donde se retira los cuartos opuestos diagonalmente.

4.1.3 Características de los materiales para el diseño de mezcla

a. Tipo de cemento para la elaboración de los adoquines de uso peatonal de concreto

Se empleo el cemento Pórtland Tipo I, se puede observar en su ficha técnica de dicho producto en el anexo N°05.01 el cual cumple con los parámetros que menciona la NTP 399.009 (2013) y ASTM C 150.

b. Ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado (NTP 339.185:2013)

Se extrae la cantidad de muestra a ser ensaya, según su tamaño máximo nominal del agregado que se indica en el apartado 6.2 de la tabla 1 de la NTP 339.185:2013, obteniéndose la masa húmeda del agregado, se lleva la muestra seleccionada al horno a una temperatura de $110^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ por 16 horas por recomendación de la Nota 7 del MTC E 108, se determina la masa seca del agregado, se adjunta los reportes de los datos obtenidos en el laboratorio en el anexo N° 03.03.01.02, también se puede visualizar el procedimiento el anexo N°08.01.03.

Para hallar el contenido de humedad se emplea la fórmula de la NTP 339.185/ASTM C 566-13, se adjunta en las hojas de cálculo en el anexo N° 03.04.01.01. Los resultados de contenido de humedad de los agregados que se emplearon en la investigación se muestran en la siguiente Tabla N° 34.

Tabla N° 34: *Contenido de humedad del agregado para el diseño de mezcla*

Contenido de humedad del agregado fino	
Arena Gruesa -Apata	0.64%
Agregado silíceo- LLocllapampa	0.02%

Fuente: Elaboración Propia

c. Ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (Peso específico) y absorción del agregado fino (NTP 400.022:2013)

Se debe secar la muestra en una estufa a temperatura de $110^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$, dejar que se enfríe a temperatura apropiada para su manipulación, cubrir con agua y se deja reposando por $24\text{h}\pm 4\text{h}$. Es opcional el secado del agregado en

estufa, ya que se puede emplear el agregado en su condición de humedad natural, otro detalle es cuando se conserva esta humedad hasta que se realice el ensayo, omitiendo el requisito de remojo por $24h \pm 4h$.

En nuestro caso se extrajo mínimo 1kg de la muestra semiseco puesto que se tendió la muestra un día antes para que se seque y se pueda tamizar por la malla N°4, se cubrió con agua y se remojo por $24h \pm 4h$.

Se retiró el agua y el agua superficial de las partículas, secar en una estufa debido a que no se contaba con un equipo que genera aire caliente y se pueda secar el agregado de forma superficial, se somete a una prueba de humedad superficial si cumple se extrae 500g y se determina el volumen de la muestra por el método gravimétrico, se seca la muestra en el horno y se determina su masa seca, se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N° 08.01.05, se adjunta los reportes en el anexo N°03.03.01.05.

Las fórmulas que se emplearon según la NTP 400.022:2013 y ASTM C128:2012 se adjuntan en la hoja de cálculo en el anexo N° 03.04.01.04.

Los resultados de peso específico y absorción de los agregados finos que se emplearon en la investigación se muestran en la siguiente Tabla N° 35.

Tabla N° 35: Peso específico y absorción del agregado fino para el diseño de mezcla

Peso específico-Absorción del agregado Fino				
Descripción	Peso Específico de masa (g/cm³)	Peso Específico SSS (g/cm³)	Peso Específico Aparente (g/cm³)	Absorción (%)
Arena Gruesa -Apata	2.56	2.60	2.67	1.54
Agregado silíceo-LLocllapampa	2.60	2.61	2.63	0.36

Fuente: Elaboración Propia

d. Ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (Peso Especifico) y absorción del agregado grueso (NTP 400.021:2013)

Se prepara la muestra según la NTP 400.043 que es el cuarteo por el método "B", se tamiza por la malla N°4 la muestra que debe estar seco, la cantidad

mínima para hacer el ensayo se indica en el cuadro del apartado 7.3 de la NTP 400.021, el material pasante de la malla N°4 se descarta, si el agregado presenta polvo u otros recubrimientos de la superficie se procede a lavarlo y secarlo en una estufa a una temperatura ambiente, dejar que se enfríe durante 1 a 3 horas ,posteriormente se sumerge en agua el agregado por un período de 24h±4h, se puede omitir el paso de secado al emplear el agregado con su humedad natural y también es opcional del remojo por 24h±4h si el agregado grueso conserva su humedad.

En la presente investigación se empleó el agregado seco, ya que se dejó tendido un día antes, para luego ser tamizado por la malla N°4, se sumerge el agregado grueso en agua por 24h±4h, se retira el agua cumpliendo el periodo, se hace rodar el agregado en un paño absorbente hasta que se eliminen todas las partículas visibles de agua.

Se determina la masa de la muestra de ensayo en condición de superficie saturada seca, colocar inmediatamente la muestra saturada superficialmente seca en la canastilla y se determina su masa aparente en agua a 23°C±2°C, secar la muestra, se puede secar en estufa a temperatura de 110°C ±5°C o en horno 110°C ±5°C por secar por 16 o 18 horas, se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N° 08.01.06, se adjuntan los reportes de dicho ensayo en el anexo N° 03.03.01.06.

Las fórmulas que se emplearon según la NTP 400.021:2013 se adjuntan en la hoja de cálculo en el anexo N° 03.04.01.05.

Los resultados de peso específico y absorción de los agregados gruesos que se emplearon en la investigación se muestran en la siguiente tabla:

Tabla N° 36: *Peso específico y absorción del agregado grueso para el diseño de mezcla*

Peso específico-Absorción del agregado Grueso				
Descripción	Peso Específico de masa (g/cm³)	Peso Específico SSS (g/cm³)	Peso Específico Aparente (g/cm³)	Absorción (%)
Arena Gruesa -Apata	2.57	2.62	2.71	2.12
Agregado silíceo-LLocllapampa	2.58	2.63	2.72	2.04

Fuente: *Elaboración Propia*

e. Determinación del peso específico y absorción de manera global en el agregado para el diseño de mezcla

En la presente investigación se está considerando el retenido de la malla N°4 de la arena gruesa y el agregado silíceo, ya que no se quiere desechar este material, por ende, se estaría considerando el proceso de obtención de su peso específico y absorción como un agregado global (es decir se multiplica el peso específico del agregado fino por el porcentaje retenido acumulado en el análisis granulométrico del agregado fino, de igual manera del agregado grueso, después se suman, lo mismo sucede con la absorción), se adjunta el informe de los ensayos de los agregados en el anexo N° 05.02. Los resultados obtenidos son los siguiente:

Tabla N° 37: Peso específico y absorción del agregado considerado como global para el diseño de mezcla

Peso específico-Absorción del agregado				
Descripción	Peso Específico de masa (g/cm3)	Peso Específico SSS (g/cm3)	Peso Específico Aparente (g/cm3)	Absorción (%)
Arena Gruesa -Apata	2.56	2.60	2.67	1.59
Agregado silíceo-LLocllapampa	2.60	2.62	2.64	0.49

Fuente: Elaboración Propia

f. Módulo de fineza del agregado para el diseño de mezcla

El módulo de fineza del agregado se calcula de acuerdo a su análisis granulométrico, donde se suman los porcentajes retenidos acumulativos en la serie de mallas estándar y dividido entre 100, se adjunta la información en el informe de ensayos de los agregados en el anexo N°05.02.

$$MF = \frac{\sum \%Retenido\ acumulado(3",11/2",3/4",3/8", N^{\circ}4, N^{\circ}8, N^{\circ}16, N^{\circ}30, N^{\circ}50\ y\ N^{\circ}100)}{100}$$

Resultados del módulo de fineza del agregado que se emplea en la presente investigación:

Tabla N° 38: Módulo de fineza del agregado para el diseño de mezcla

Módulo de Fineza	
Arena Gruesa -Apata	3.25
Agregado silíceo-LLocllapampa	3.12

Fuente: Elaboración Propia

Se observa que no cumple con los parámetros establecidos en el apartado 5.2 de la NTP 400.037:2018 para el agregado fino puesto que no debe ser menor de 2.3 ni mayor de 3.1, pero esto no significa que no se puede utilizar dicho agregado, en el apartado 5.3 de dicha norma menciona que si hay información que cumpla con las propiedades del concreto se puede utilizar.

g. Ensayo para determinar el peso unitario y vacíos en los agregados (NTP 400.017:2020)

La cantidad de muestra para realizar el ensayo debe ser 125 % a 200% de la cantidad requerida para rellenar el recipiente y debe estar seca la muestra, se puede llevar en una estufa a 110°C+5°C hasta que tenga una masa constante, se emplea el método “A” (Rodding) para el peso unitario compactado según el apartado 9.2.1 de la NTP 400.017, consiste en llenar el material seco en tres capas iguales y en cada uno se compacta 25 chuseada o golpes con una varilla lisa de 5/8”, la tercera capa se enrasa, se elimina el material sobrante y se limpia los contornos del mole con una brocha. Para determinar el peso unitario suelto del agregado se utiliza el método C (Shoveling) consiste en llenar el material en una sola capa sin compactar.

Se adjunta los reportes de los datos obtenidos en el laboratorio en el anexo N° 03.03.01.04 y también se puede visualizar en procedimiento en el anexo N° 08.01.07. Las fórmulas que se utilizaron para este ensayo fueron de la NTP 400.017:2020, se adjunta la hoja de cálculo en el anexo N° 03.04.01.03.

Los resultados obtenidos de los ensayos de peso unitario y vacíos en el agregado se presentan en siguiente tabla.

Tabla N° 39: Peso unitario y vacíos del agregado para el diseño de mezcla

Peso unitario y vacíos en el agregado				
Descripción	Peso unitario suelto del agregado fino (kg/m3)	Peso unitario compactado en el agregado fino (kg/m3)	% Vacíos en el agregado suelto	% Vacíos en el agregado compactado
Arena Gruesa -Ayata	1726.22	1825.23	32.46	28.58
Agregado silíceo-LLocllapampa	1855.81	1959.14	28.60	24.63

Fuente: Elaboración Propia

h. Tamaño máximo nominal del agregado para el diseño de mezcla

Se enfocó la investigación según el primer ítem de la metodología ACI 211.1 sobre que el tamaño máximo nominal del agregado no debe ser superior a 1/5 de la menor separación entre los lados de encofrado.

Para el lado menor del adoquín es de 100 mm por lo tanto sería 20 mm, siendo el tamaño máximo nominal del agregado 3/8”.

i. Característica del agua para el diseño de mezcla

Se empleará agua potable del laboratorio de GEO TEST V S.A.C, teniendo su peso específico de 1.0 g/cm³.

4.1.4 Diseño de mezcla por el método del comité 211 del ACI

Se empleo los pasos de diseño de mezcla de acuerdo al ICG del capítulo 24 que es la selección de las proporciones del concreto de diseño de mezcla, se adjunta las hojas de cálculo del diseño teórico de la mezcla patrón y experimental de la investigación en el Anexo N° 06 y también se puede visualizar el procedimiento práctico en el anexo N°08.03.01.

También se adjunta en el anexo N° 06.01.01 la hoja de cálculo del ajuste de las proporciones del diseño de mezcla patrón debido a que no cumplía con el Slump de diseño y no presentaba trabajabilidad del concreto para la elaboración del adoquín de forma artesanal, los pasos que se utilizaron para hacer los cálculos de ajuste se emplearon del capítulo 28 del ICG.

A. Diseño de mezcla patrón o de control

A.1. Diseño de mezcla solo con arena Gruesa-Apata

Tabla N° 40: Dosificación del concreto patrón-Arena Gruesa

Descripción	Cantidad de material peso seco por metro cúbico	Cantidad de material por corrección de humedad-m ³	Cantidad de material para 10 und de adoquín por corrección de humedad	Cantidad de material para la unidad de adoquín por corrección de humedad
Cemento	535 kg	535 kg	4.28 kg	0.4282 kg
Agua de diseño	228 L	242 L	1.93 L	0.1935 L
Arena gruesa	1465 kg	1475 kg	11.80 kg	1.1797 kg
Peso unitario del concreto	2228.42 kg/m³	2251.70 kg/m³	18.01 kg	1.8014 kg

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 41: Ajuste de la dosificación del concreto patrón-Arena gruesa

Descripción	Cantidad de material peso seco por metro cúbico	Cantidad de material por corrección de humedad-m3	Cantidad de material para 10 und de adoquín por corrección de humedad	Cantidad de material para la unidad de adoquín por corrección de humedad
Cemento	620 kg	620 kg	4.960 kg	0.496 kg
Agua de diseño	264 L	278 L	2.224 L	0.222 L
Arena gruesa	1463 kg	1473 kg	11.782kg	1.178 kg
Peso unitario del concreto	2347.55 kg/m3	2370.80 kg/m3	18.966 kg	1.897 kg

Fuente: Elaboración Propia

B. Diseño de mezcla experimental-incorporación del agregado silíceo

Tabla N° 42: Incorporación del 15%,30% y 50 % de agregado silíceo en la dosificación del concreto solo con arena gruesa (Mezcla patrón).

Descripción	Componente agregado silíceo por m3 de concreto		
	15 %-A. S	30 %-A. S	50 %-A. S
Cemento	620.04 kg	620.04 kg	620.04 kg
Agua de diseño	277.03 L	275.99 L	274.61 L
Arena gruesa	1251.86 kg	1030.95 kg	736.39 kg
Agregado silíceo	223.08 kg	446.16 kg	743.60 kg
Peso unitario del concreto	2372.01 kg/m3	2373.14 kg	2374.63 kg

Fuente: Elaboración Propia

4.1.5 Ensayo de control de calidad

a) Calidad del agua para mezcla del concreto (NTP 339.088:2019)

a.1. Ensayo para determinar el pH de las aguas usadas para elaborar morteros y hormigones (NTP 339.073:1982)

Para el muestreo de las aguas usadas para la preparación y curado del concreto se empleó la NTP 339.070:2009, el ensayo se tomó como referencia la norma NTP 339.176:2002 que es el método de ensayo normalizado para la determinación del valor de pH en suelos y agua subterránea, se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N° 08.02.01, los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N° 03.03.02.01, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N° 03.04.02.01. Se muestran los resultados en la siguiente Tabla N°43.

Tabla N° 43: Determinación del pH en el agua de mezcla para concreto en adoquines (NTP 339.073:1982)

pH en el agua		Parámetros de la NTP 339.088:2019 PH máx. de 5 a 8
Agua potable para la mezcla del concreto	7.66	No supera los límites permisibles máximo por lo tanto cumple con los estándares de calidad.

Fuente: Elaboración Propia

a.2. Ensayo para determinar el contenido de Cloruros en las aguas usadas en la elaboración de hormigones y morteros de cemento portland (NTP 339.076:2009)

El ensayo se tomó como referencia la norma NTP 339.177:2002 que es el método de ensayo normalizado para la determinación cuantitativa de cloruros solubles en suelos y agua subterránea, también se realiza una comprobación utilizando la química aplicada por el método de Mohr, se puede visualizar en el procedimiento del ensayo en el anexo N° 08.02.03, los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N° 03.03.02.03, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N° 03.04.02.03. Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente Tabla N°44.

Tabla N° 44: Determinación del contenido de cloruros en el agua de mezcla para concreto en adoquines (NTP 339.076:2009)

Contenido de cloruros en el agua de mezcla para concreto					
Descripción	NTP 339.177:2002		Química aplicada- Método de Mohr		Parámetros de la NTP 339.088:2019 (500ppm como máx.)
Agua potable para la mezcla del concreto	13 ppm	1.28%	13 ppm	1.28%	No supera los límites permisibles máximo, cumpliendo con el control de calidad.

Fuente: Elaboración Propia

a.3. Ensayo para determinar el contenido de Sulfatos en las aguas usadas en la elaboración de hormigones y morteros (NTP 339.074:1982)

El ensayo se tomó como referencia la norma NTP 339.178:2002 que es el método de ensayo normalizado para la determinación cuantitativa de sulfatos

solubles en suelos y agua subterránea, también se realiza una comprobación utilizando la química aplicada por el método Gravimétrico, se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N° 08.02.04, los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N° 03.03.02.04, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N° 03.04.02.04. Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente Tabla N°45.

Tabla N° 45: Determinación del contenido de sulfatos en el agua de mezcla para concreto en adoquines (NTP 339.074:1982)

Contenido de sulfatos en el agua de mezcla para concreto					
Descripción	NTP 339.178:2002		Química aplicada- Método Gravimétrico		Parámetros de la NTP 339.088:2019 (3000 ppm como máx.)
Agua potable para la mezcla del concreto	132 ppm	0.01%	132 ppm	0.01%	No supera los límites permisibles máximo, cumpliendo con los controles de calidad.

Fuente: Elaboración Propia

a.4. Ensayo de la prueba estándar para medición de sólidos en agua (ASTM C1603)

El ensayo se tomó como referencia la norma NTP 339.152:2002 que es el método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y agua subterránea, se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N°08.02.02, los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N° 03.03.02.02, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N°03.04.02.02. Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente Tabla N°46.

Tabla N° 46: Determinación de solidos totales en el agua de mezcla para concreto en adoquines (ASTM C 1603)

Solidos totales en el agua			Parámetros de la NTP 339.088:2019 (Máx. 50000ppm)
Agua potable para la mezcla del concreto	340 ppm	0.03%	No supera los límites permisibles máximo, cumple con la norma.

Fuente: Elaboración Propia

b) Calidad del agregado (NTP 400.037:2018)

b.1. Análisis granulométrico del agregado (400.012:2018)

Este ensayo consiste en extraer una muestra representativa del cuarteo realizado, secar la muestra y dejar enfriar, la cantidad mínima a ensayar para el agregado fino es 300 g según el apartado 7.3 de la norma NTP 400.012:2018, esta muestra se procede a lavar como se menciona en la NTP 400.018:2018 cuando se quiere determinar el material más fino, para seleccionar los tamaños de la muestra se emplea el juego de tamices que se detalla en la NTP 400.037:2018, se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N° 08.01.04, los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N° 03.03.01.03, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N° 03.04.01.02. Los resultados obtenidos del análisis granulométrico de cada agregado que se utilizó en la investigación se muestran a continuación:

❖ Análisis granulométrico de la arena gruesa -Apata

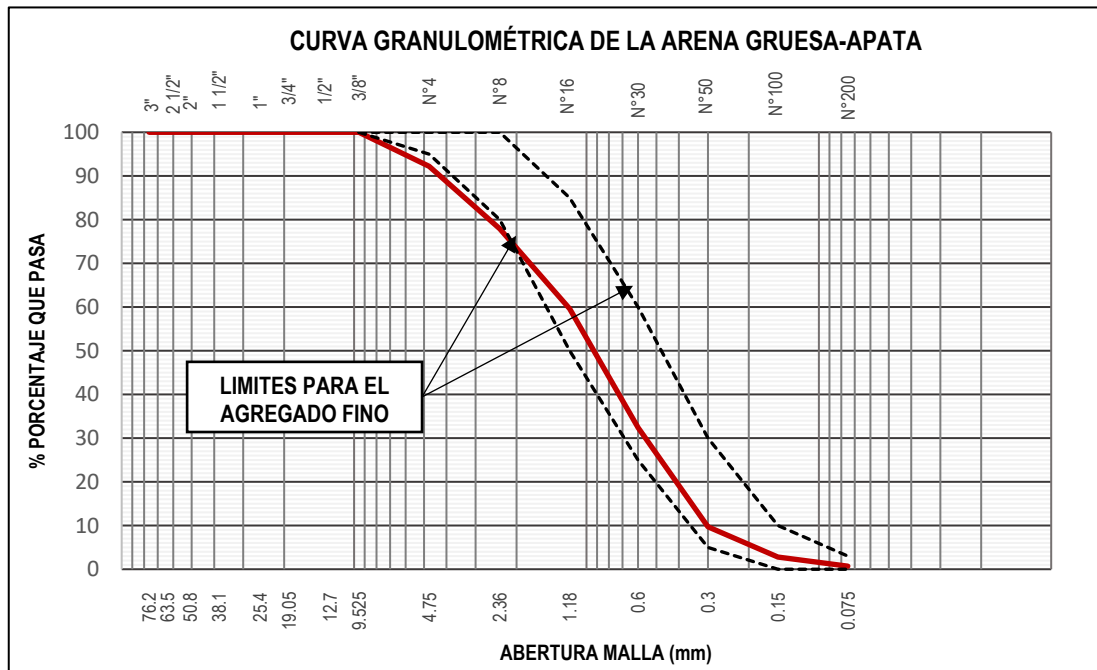
Para dicho ensayo se consideró el retenido de la malla N4° ya que no se quiere generar desperdicios.

Tabla N° 47: Granulometría de la arena gruesa-Apata

Análisis granulométrico		Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acum.	% Que Pasa	Requerimiento de granulometría NTP 400.037	
Malla Serie Americana	Abertura (mm)					Límite inferior	Límite superior
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
N°4	4.750	77.80	7.78	7.78	92.22	95	100
N°8	2.360	142.80	14.28	22.06	77.94	80	100
N°16	1.180	183.50	18.35	40.41	59.59	50	85
N°30	0.60	271.60	27.16	67.57	32.43	25	60
N°50	0.3	227.30	22.73	90.30	9.70	5	30
N°100	0.15	69.30	6.93	97.23	2.77	0	10
N°200	0.075	20.70	2.07	99.30	0.70	0	3
< N°200	FONDO	7.00	0.70	100.0	0.00		
TOTAL		1000.00	100 %	M.F	3.25		

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 26: Diagrama con el requerimiento granulométrico NTP 400.037 para en la arena gruesa-Apata.



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Se puede observar en la Figura N° 26 el agregado en un 92.22 % está dentro del parámetro y un 7.78% no cumple con la norma, pese a esto se utilizó dicho agregado y se evaluó si cumple con su resistencia del concreto de diseño.

❖ **Análisis granulométrico del agregado silíceo**

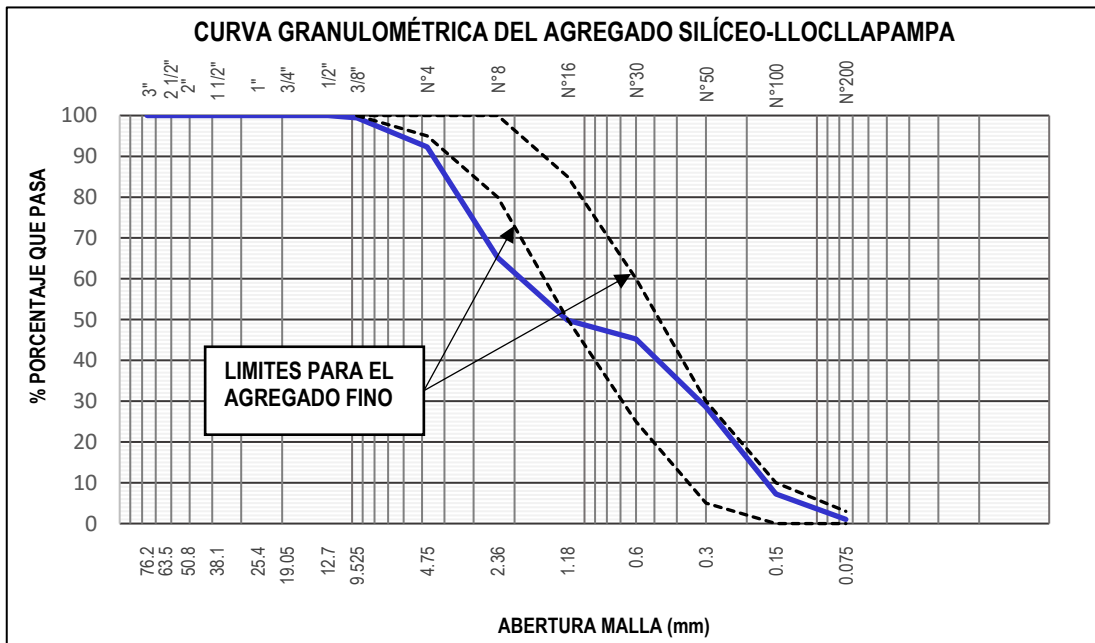
Para dicho en ensayo se utilizó el reciclaje del agregado silíceo.

Tabla N° 48: Granulometría del agregado silíceo-Llocllapampa “Mina Santa Rosa”

Análisis granulométrico		Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acum.	% Que Pasa	Requerimiento de granulometría NTP 400.037	
Malla Serie Americana	Abertura (mm)					Límite inferior	Límite superior
3/8"	9.525	5.60	0.56	0.56	99.44	100	100
N°4	4.750	71.40	7.14	7.70	92.30	95	100
N°8	2.360	271.40	27.14	34.84	65.16	80	100
N°16	1.180	153.50	15.35	50.19	49.81	50	85
N°30	0.60	45.90	4.59	54.78	45.22	25	60
N°50	0.3	166.50	16.65	71.43	28.57	5	30
N°100	0.15	213.00	21.30	92.73	7.27	0	10
N°200	0.075	62.40	6.24	98.97	1.03	0	3
< N°200	FONDO	10.30	1.03	100.0	0.00		
TOTAL		1000.00	100 %	M.F	3.12		

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 27: Diagrama con el requerimiento granulométrico NTP 400.037 para el agregado silíceo



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Se puede observar en el Figura N° 27 que el agregado en estudio no cumple con los parámetros que establece la NTP 400.037:2018 pero esto no significa que dicho agregado no sirva, por tal motivo se realizó pruebas de resistencia del concreto.

b.2. Ensayo de terrones de arcillas y partículas desmenuzable en los agregados (NTP 400.015:2018)

La finalidad de este ensayo es determinar el contenido de terrones de arcilla y partículas desmenuzables en el agregado, para iniciar el ensayo se debe tener la muestra seca y extraer una cantidad mínima de 25g del agregado fino retenidas en la malla N°16 según apartado 5.3 de la NTP400.015:2018, para agregado grueso se detalla en la tabla 1 de dicha norma donde especifica las cantidades que debe tener del material por cada medida del tamiz, se cubre con agua destilada los materiales clasificados por cada tamiz y se deja reposando por $24 h \pm 4h$, se realiza el lavado de los agregados con los respectivos tamices designados en el apartado 6.4 de la tabla 2 de la NTP 400.015:2018, se remueve cuidadosamente las partículas retenidas en el tamiz para luego secarlas a temperatura de $110^{\circ}C \pm 5^{\circ}C$, dejar enfriar y pesar.

Se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N° 08.01.12, los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N° 03.03.01.11, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N° 03.04.01.10. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Tabla N° 49: Determinación del contenido de terrones de arcilla y partículas desmenuzable en los agregados utilizados en la investigación

Arcillas en terrones y partículas desmenuzables en agregados		
Descripción	% de partículas desmenuzables y terrones de arcilla	Parámetros establecidos en la NTP 400.037 (máx.3%)
Arena gruesa-Apata	0.67%	Cumple
Agregado silíceo-Llocllapampa	1.99%	Cumple

Fuente: Elaboración Propia

b.3. Ensayo estándar para el valor equivalente de arena en el agregado fino (NTP 339.146:2000)

El objetivo del ensayo es determinar la cantidad de suelos arcillosos o finos plásticos y polvo en el agregado fino, se extrae 1.5 kg de la muestra representativa, se procede a tamizar por la malla N°4, se coloca en el molde graduado el material pasante de la malla N°4 del equipo de equivalente de arena, se procede a vaciar el material en la probeta graduada y se llena el cloruro de calcio, se libera las burbujas de aire, se deja reposando por 10 min, después de cumplir este periodo se agita 90 ciclos en 30s, se realiza la irrigación limpiando las paredes de la probeta, se aplica punzonamientos y giro mientras fluye el irrigador hasta llegar a la medida de 15 pulg de la probeta, finalmente se deja reposando por 20 min donde se sedimenta la muestra y se procede a realizar las lecturas.

Se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N° 08.01.09, los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N° 03.03.01.07, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N° 03.04.01.06. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla N°50.

Tabla N° 50: Determinación del valor de equivalente de arena en los agregados utilizados en la investigación

Equivalente de arena en el agregado fino		
Descripción	% Equivalente de arena	Parámetros establecidos en la NTP 400.037 ($\geq 75\%$)
Arena gruesa-Apata	69.41 %	No Cumple
Agregado silíceo-Llocllapampa	72.34%	No Cumple

Fuente: Elaboración Propia

b.4. Ensayo para determinar materiales finos que pasan por el tamiz N°200 por lavado en agregados (NTP 400.018:2013)

Determinar el contenido de polvo o material que pasa por el tamiz N°200 en la elaboración de concretos, se realiza el muestreo de acuerdo a la NTP 400.010 que es el cuarteo de la muestra, se extrae la muestra seca representativa, la cantidad mínima para realiza el ensayo es de acuerdo a la NTP 400.012 para el agregado fino es 300g según el apartado 7.3 de dicha norma, también se puede utilizar la tabla 1 de la norma NTP 400.018:2018, lava la muestra con agua utilizando el tamiz N°200, se agita la muestra con el fin de separar completamente de todas las partículas más finas, después se seca a una temperatura de $110^{\circ} \pm 5^{\circ}C$ y se determina la masa seca.

Se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N°08.01.08, los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N°03.03.01.08, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N°03.04.01.07. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Tabla N° 51: Determinación de materiales más finos que pasan por el tamiz N°200 por lavado en agregados utilizados en la investigación

Cantidad de material que pasa por el Tamiz °200 por lavado		
Descripción	% Pasante del Tamiz N°200	Parámetros establecidos en la NTP 400.037 (máx. 3.0%)
Arena gruesa-Apata	4.04 %	No Cumple
Agregado silíceo-Llocllapampa	5.00%	No Cumple

Fuente: Elaboración Propia

b.5. Ensayo de Carbón y lignito (ASTM C123/NTP 400.023)

Su objetivo es determinar las partículas livianas en los agregados, el ensayo consiste en extraer la muestra representativa seca dependiendo de su tamaño máximo nominal según el apartado 7.1 de la ASTM C 123, se procede el ensayo para el agregado fino la pasante de la malla N°4, luego se vuelve a tamizar por el tamiz N°50 para finos, se determina la masa retenida en el tamiz N°50, se saca la densidad del agregado para selecciona el tipo de líquido pesado que se sumergirá en el agregado según el apartado 6 de la ASTM C 123, al introducir el líquido pesado en el contenedor el volumen del líquido debe ser el triple del volumen del agregado, se emplea una espumadera para recolectar el material que está flotando, se lava y se seca para determina su masa.

Se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N° 08.01.13, los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N° 03.03.01.12, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N° 03.04.01.11. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla N°52.

Tabla N° 52: Determinación de partículas livianas en los agregados utilizados en la investigación

Carbón y lignito en el agregado		
Descripción	% Carbón y lignito	Parámetros establecidos en la NTP 400.037 (máx. 1.0%)
Arena gruesa-Apata	0.56 %	Si Cumple
Agregado silíceo-Llucclapampa	0.22%	Si Cumple

Fuente: Elaboración Propia

b.6. Ensayo para la determinación cuantitativa de sulfatos solubles en agua para agregados en concreto (NTP 400.042:2016)

Se tiene por objetivo determinar el contenido de ion sulfato solubles en el agregado, por lo que se trabajó como referencia la NTP 339.178:2002 que es el método de ensayo normalizado para la determinación cuantitativa de sulfatos solubles en suelos y agua subterránea, para la comprobación de los resultados se utilizó la química aplicada por el método gravimétrico.

Se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N°08.01.18, los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N°03.03.01.17, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N°03.04.01.16. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Tabla N° 53: Determinación cuantitativa de sulfatos solubles en los agregados utilizados en la investigación

Sulfatos solubles en el Agregado		
Descripción	% Sulfato en el agregado	Parámetros establecidos en la NTP 400.037 (máx. 1.2%)
Arena gruesa-Apata	0.05 %	Si Cumple
Agregado silíceo-Llocllapampa	0.04%	Si Cumple

Fuente: Elaboración Propia

b.7. Ensayo para la determinación cuantitativa de Cloruros solubles en agua para agregados en concreto el agregado (NTP 400.042:2016)

El objetivo de este ensayo es determinar el ion de cloruros en el agregado, por lo que se utilizó la NTP 339.177:2002 que es método de ensayo para la determinación cuantitativa de cloruros solubles en suelos y agua subterránea, para cerciorar que los datos sean verídicos se realizó el método de Mohr de la química aplicada.

Se puede observar el procedimiento del ensayo en el anexo N° 08.01.17, los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N° 03.03.01.16, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N° 03.04.01.15. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Tabla N° 54: Determinación cuantitativa de cloruros solubles en los agregados utilizados en la investigación

Cloruros solubles en el Agregado		
Descripción	% Cloruros en el agregado	Parámetros establecidos en la NTP 400.037 (máx. 0.1%)
Arena gruesa-Apata	0.53%	No Cumple
Agregado silíceo-Llocllapampa	0.96%	No Cumple

Fuente: Elaboración Propia

b.8. Ensayo para la determinación del contenido de Sales solubles en el agregado (NTP 339.152:2002)

Tiene por objetivo determinar la cantidad de sales en el agregado para la elaboración del concreto, según Torres (2002) misiona que los agregados finos y gruesos no deberán contener sales solubles totales en porcentaje mayor del 0.04% si se trata de concreto armado, ni del 0.015% si se trata de concreto presforzado, para otros concretos por recomendación que no pasen de 0.015%, para realizar el ensayo se utilizó la NTP 339.152 que es el método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y agua subterránea.

Se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N° 08.01.16, los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N° 03.03.01.14, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N° 03.04.01.13. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Tabla N° 55: Determinación cuantitativa de sales solubles en los agregados utilizados en la investigación

Sales solubles en el Agregado		
Descripción	% Sales solubles	Parámetros establecidos en la NTP 400.037 (máx. 0.015%)
Arena gruesa-Apata	0.27%	No Cumple
Agregado silíceo-Llocllapampa	0.25%	No Cumple

Fuente: Elaboración Propia

b.9. Ensayo para determinar Impurezas orgánicas en el agregado fino para concreto (NTP 400.024:2020)

Determinación de presencia de impurezas orgánicas no deseadas en los agregados finos a ser usados en el concreto. Se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N° 08.01.15, los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N° 03.03.01.15, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N° 03.04.01.14. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla N°56.

Tabla N° 56: Determinación de impurezas orgánicas en los agregados finos empleados en la investigación para la elaboración de adoquines de concreto

Impurezas orgánicas en el Agregado Fino		
Descripción	Color del líquido de la muestra según la placa orgánica	Parámetros establecidos en la NTP 400.037
Arena gruesa-Apata	8	Si Cumple
Agregado silíceo-Llocllapampa	5	Si Cumple

Fuente: Elaboración Propia

b.10. Ensayo para la determinación de la inalterabilidad de agregados por medio de sulfatos de sodio o sulfato de magnesio (NTP 400.016:2011)

Su objetivo principal es determinar la resistencia de los agregados a la desintegración por medio de soluciones saturadas de sulfato de sodio o sulfato de magnesio, es decir si el agregado se altera por estar sometido a la intemperie, se determina la pérdida promedio de masa después de cinco ciclos. Se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N° 08.01.11., los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N° 03.03.01.10, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N° 03.04.01.09. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Tabla N° 57: Determinación de la durabilidad al sulfato de magnesio de los agregados utilizados en la investigación

Durabilidad al sulfato de magnesio del agregado fino		
Descripción	% Durabilidad al sulfato de magnesio	Parámetros establecidos en la NTP 400.037 (máx.15%)
Arena gruesa-Apata	4.08%	Si Cumple
Agregado silíceo-Llocllapampa	10.00%	Si Cumple

Fuente: Elaboración Propia

b.11. Ensayo para la determinación de la resistencia a la degradación en agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de los ángeles (NTP 400.019:2002)

Su objetivo es conocer la resistencia a la degradación del agregado empleado la máquina de los ángeles. Se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N°08.01.10, los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N° 03.03.01.09, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N° 03.04.01.08. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla N°58.

Tabla N° 58: Determinación de la resistencia a la degradación de los agregados utilizados en la investigación por la máquina de los ángeles

Abrasión de los ángeles en el agregado grueso		
Descripción	% Abrasión de los ángeles	Parámetros establecidos en la NTP 400.037 (máx.50%)
Arena gruesa-Apata	17.52 %	Si Cumple
Agregado silíceo-Llocllapampa	44.38%	Si Cumple

Fuente: Elaboración Propia

c) Calidad del concreto fresco

c.1. Practica normalizada para la elaboración del concreto en el laboratorio (NTP 339.183:2013)

Son parámetros que establece la norma para el procedimientos de elaboración de los especímenes de concreto en el laboratorio bajo un control de los materiales y las condiciones de ensayo, en el apartado 4.14 de la misma norma menciona como se debe colocar el tambor de forma inclinada, en el apartado 7.12 para mezclas en máquina se da inicio añadiendo el agregado grueso, una parte de agua de mezcla, poner en funcionamiento la mezcladora, luego adicionar el agregado fino, cemento y agua con la mezcladora en funcionamiento, en algunos casos que no es posible se detiene la mezcladora pero luego de a ver dado algunos giros después de cargar el agregado grueso y una parte el agua, el tiempo de mezclado cuando todos los ingredientes estén en la mezcladora se debe mezclar por 3 min, tiempo de reposo de 3 min y luego 2 min finales de mezclado, se puede visualizar el proceso en el anexo N° 08.03.01.

c.2. Practica para muestreo de mezclas de concreto fresco (NTP 339.036:2017)

El objetivo principal es obtener muestras representativas de concreto fresco durante su transporte, en el apartado 4.1 de dicha norma menciona que el tiempo de obtención de la proporción no debe excede de 15 minutos, en el apartado 5.2.1 especifica el muestreo para mezcladoras estacionarias detalla que no se debe extraer las muestras de la primera o última parte de la descarga de concreto, se puede visualizar el proceso en el anexo N° 08.03.02.

c.3. Ensayo para determinar la temperatura de mezclas de concreto (NTP 339.184:2013)

Se tiene como objetivo principal determinar la temperatura de mezclas de concreto en estado fresco, la norma ACI 318 S-19 y ACI 301 S-10 limita la temperatura máxima del concreto a 35°C en el momento de la colocación. Se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N° 08.03.03, los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N° 03.03.03.01, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N° 03.04.03.01.

Tabla N° 59: Determinación de la temperatura de las mezclas de concreto de la presente investigación

Codificación	Descripción	Temperatura del concreto fresco (°C)
Muestra patrón o control		
A	Concreto con arena gruesa-Apata	24.3°C
Muestra experimental		
AS-15%	Concreto incorporando agregado silíceo 15%	21.3°C
AS-30%	Concreto incorporando agregado silíceo 30%	23.5°C
AS-50%	Concreto incorporando agregado silíceo 50%	22.6°C

Fuente: Elaboración Propia

c.4. Ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento portland (NTP 339.035:2015)

Se tiene por objetivo determinar la consistencia del concreto fresco, es decir la capacidad para adaptarse al encofrado con facilidad, se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N° 08.03.04, los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N° 03.03.03.02, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N° 03.04.03.02. Según Abanto en su libro de tecnología del concreto en el apartado 1.2.2 menciona las clases de concreto según su asentamiento del concreto fresco.

Tabla N° 60: Clasificación de consistencia

Consistencia	Asentamiento (pulg)	Trabajabilidad	Método de compactación
Seca	0-2"	Poco trabajable	Vibración normal
Plástica	3-4"	Trabajable	Vibración ligera o chuseado
Fluida o húmeda	5" a más	Muy trabajable	chuseado

Fuente: Abanto (2009)

Tabla N° 61: Determinación del asentamiento del concreto fresco de la presente investigación

Codificación	Descripción	Asentamiento del concreto fresco (pulg)	Trabajabilidad del concreto
Muestra patrón o control			
A	Concreto con arena gruesa-Apata	3 1/8"	Trabajable
Muestra experimental			
AS-15%	Concreto incorporando agregado silíceo 15%	4 1/2"	Trabajable
AS-30%	Concreto incorporando agregado silíceo 30%	7 1/2"	Muy Trabajable
AS-50%	Concreto incorporando agregado silíceo 50%	8 1/2"	Muy Trabajable

Fuente: Elaboración Propia

c.5. Ensayo para el contenido de aire de mezcla de hormigón fresco, por el método de presión (NTP 339.080:2017)

Se tiene como finalidad determinar el contenido de aire en mezclas de concreto fresco, excluyendo cualquier aire que se encuentre dentro de los vacíos internos de las partículas de los agregados, mayormente este método se aplica a los concretos que están hechos con agregados muy densos, se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N°08.03.05, los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N° 03.03.03.03 , también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N° 03.04.03.03.

Tabla N° 62: Determinación del contenido de aire de las mezclas de concreto fresco de la presente investigación

Codificación	Descripción	Contenido de aire en el concreto fresco (%)
Muestra patrón o control		
A	Concreto con arena gruesa-Apata	5.3 %
Muestra experimental		
AS-15%	Concreto incorporando agregado silíceo 15%	2.8 %
AS-30%	Concreto incorporando agregado silíceo 30%	2.7 %
AS-50%	Concreto incorporando agregado silíceo 50%	2.6 %

Fuente: Elaboración Propia

c.6. Ensayo para exudación del concreto fresco (NTP 339.077:2013)

Consiste en determinar la cantidad relativa de agua de mezclado que puede ser exudada de una muestra de concreto fresco, es decir el ascenso de una parte del agua de la mezcla hacia la superficie como consecuencia de la sedimentación de sólidos, se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N° 08.03.06, los reportes se adjuntan en el anexo N° 03.03.03.04, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N° 03.04.03.04.

Tabla N° 63: Determinación de la cantidad de exudación en el concreto fresco de la presente investigación

Codificación	Descripción	Exudación del concreto fresco (%)
Muestra patrón o control		
A	Concreto con arena gruesa-Apata	0.828 %
Muestra experimental		
AS-15%	Concreto incorporando agregado silíceo 15%	0.710 %
AS-30%	Concreto incorporando agregado silíceo 30%	0.754 %
AS-50%	Concreto incorporando agregado silíceo 50%	0.799 %

Fuente: Elaboración Propia

c.7. Ensayo para la determinación del tiempo de fraguado de mezclas de concreto por medio de la resistencia a la penetración (NTP 339.082:2011)

Es la determinación del tiempo de fraguado puesto que es importante para saber si es necesario la utilización de aditivos que controlen la velocidad del fraguado (retardantes o aceleradores), con el fin de regular los tiempos de mezclado y transporte, para que no sea afectado en su manejabilidad y resistencia de la mezcla, se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N° 08.03.07, los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N° 03.03.03.05, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N° 03.04.03.05.

Tabla N° 64: Determinación del tiempo de fraguado del concreto la presente investigación

Codificación	Descripción	Tiempo de fraguado del concreto (horas)	
		Fraguado inicial	Fraguado final
Muestra patrón o control			
A	Concreto con arena gruesa-Apata	4.77 h	7.08 h
Muestra experimental			
AS-15%	Concreto incorporando agregado silíceo 15%	4.77 h	6.49 h
AS-30%	Concreto incorporando agregado silíceo 30%	4.57 h	6.13 h
AS-50%	Concreto incorporando agregado silíceo 50%	4.45 h	6.00 h

Fuente: Elaboración Propia

d) Calidad del adoquín (NTP 399.611:2017/NTG 41086:2012 /ITINTEC 339.124:1988)

d.1. Práctica para la elaboración de especímenes de concreto en el laboratorio (NTP 339.183:2013)

Según el apartado 7.3.1 de la NTP 339.183:2013 el lugar de moldeo debe estar cerca ya que los especímenes serán almacenados por 24h, el lugar debe estar libre de vibraciones, evitar el choche o golpe de la superficie de las probetas mientras se mueve los especímenes al lugar de almacenamiento.

Se realiza el moldeo de los especímenes el material representativo se vuelve a mezclar empleando el cucharón para concreto, el número de capas, diámetro de varilla y número de varillados se detalla en el apartado 7.3.2.1 en la tabla 1 y 7.4.2 en a tabla 2 de dicha norma, para la investigación respectiva el número de capas será 2 de igual profundidad, el número de golpes será 25, la varilla es de 3/8", después de finalizar la compactación de cada capa se realiza 10 a 15 golpes a los costados del molde con un martillo de goma. Se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N° 08.03.08.

Figura N° 28: Molde para la elaboración de adoquines de uso peatonal (Tipo I)



Fuente: Elaboración Propia

d.2. Práctica para el curado de especímenes de concreto en el laboratorio (NTP 339.183:2013)

En el apartado 8.0 de la presente norma detalla el curado de los especímenes de concreto, evitar la evaporación del agua del concreto no endurecido se puede utilizar yute húmedo para cubrir los especímenes y también se coloca una lámina de plástico sobre el yute con la finalidad de conservar su humedad, después de 24 h \pm 8h se desmolda los especímenes teniendo en cuenta su tiempo de fraguado.

Para el curado de los especímenes será un cilindro que almacena agua a temperatura de $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, donde se coloca 3 g de hidróxido de calcio por litro de agua según el apartado 8.4.1 de la NTP 334.077:2007, esta norma trata sobre los ambientes de mezclas, gabinetes y cuartos de humedad y tanques de almacenamiento de agua utilizados en los ensayos de cemento hidráulico y concreto, se puede visualizar el procedimiento en el anexo N° 08.03.09 y en el reporte que se adjunta en el anexo N° 03.03.03.06.

d.3. Ensayo para determinar la resistencia a compresión en el adoquín (NTP 399.604:2002 /ITINTEC 339.124:1988)

En el apartado 7.2 de la NTP 399.604:2012 y el apartado 8.3 de la ITINTEC 339.124:1988 mencionan el procedimiento para realizar el ensayo de resistencia a compresión, mientras que la NTP 399.611:2017 detalla los parámetros que debe cumplir el adoquín, la resistencia de diseño de adoquín de uso peatonal es de 320 kg/cm², se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N° 08.04.01, los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N° 03.03.04.01, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N° 03.04.04.01.

Tabla N° 65: Resistencia a compresión del adoquín Tipo I a los 7 días de curado

Ítem	Codificación de las muestras	Fecha de ensayo		Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia promedio a Compresión (kg/cm ²)	Parámetros de resistencia a compresión, mín. NTP 399.611:2017 (kg/cm ²)	
		F. Vaciado	F. Rotura			Unidad individual	Promedio de 3 unidades
Muestra patrón o control							
1	A-01	26/07/21	02/08/21	392.3			
2	A-02	26/07/21	02/08/21	403.6	388.5	290	320
3	A-03	26/07/21	02/08/21	369.4			
Muestra experimental							
4	AS-15%-01	30/07/21	06/08/21	414.9			
5	AS-15%-02	30/07/21	06/08/21	546.7	481.6	290	320
6	AS-15%-03	30/07/21	06/08/21	483.2			
7	AS-30%-21	02/08/21	09/08/21	526.8			
8	AS-30%-22	02/08/21	09/08/21	532.5	535.5	290	320
9	AS-30%-23	02/08/21	09/08/21	547.1			
10	AS-50%-41	05/08/21	12/08/21	550.4			
11	AS-50%-42	05/08/21	12/08/21	684	609.5	290	320
12	AS-50%-43	05/08/21	12/08/21	594			

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 29: Ensayo de resistencia a compresión de los adoquines de uso peatonal (Tipo I) a los 7 días de curado



Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 66: Resistencia a compresión del adoquín Tipo I a los 14 días de curado

Ítem	Codificación de las muestras	Fecha de ensayo		Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia promedio a Compresión (kg/cm ²)	Parámetros de resistencia a compresión, mín. NTP 399.611:2017 (kg/cm ²)	
		F. Vaciado	F. Rotura			Unidad individual	Promedio de 3 unidades
Muestra patrón o control							
1	A-07	27/07/21	10/08/21	704.5			
2	A-08	27/07/21	10/08/21	582.5	650.5	290	320
3	A-09	27/07/21	10/08/21	664.4			
Muestra experimental							
4	AS-15%-07	30/07/21	13/08/21	500.7			
5	AS-15%-08	31/07/21	14/08/21	688.1	573.2	290	320
6	AS-15%-09	31/07/21	14/08/21	530.8			
7	AS-30%-27	03/08/21	17/08/21	518.0			
8	AS-30%-28	03/08/21	17/08/21	661.0	604.1	290	320
9	AS-30%-29	03/08/21	17/08/21	633.2			
10	AS-50%-47	05/08/21	19/08/21	704.9			
11	AS-50%-48	05/08/21	19/08/21	637.5	683.3	290	320
12	AS-50%-49	05/08/21	19/08/21	707.5			

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 30: Ensayo de resistencia a compresión de los adoquines de uso peatonal (Tipo I) a los 14 días de curado



Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 67: Resistencia a compresión del adoquín Tipo I a los 28 días de curado

Ítem	Codificación de las muestras	Fecha de ensayo		Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia promedio a Compresión (kg/cm ²)	Parámetros de resistencia a compresión, mín. NTP 399.611:2017 (kg/cm ²)	
		F. Vaciado	F. Rotura			Unidad individual	Promedio de 3 unidades
Muestra patrón o control							
1	A-13	27/07/21	24/08/21	701.5			
2	A-14	27/07/21	24/08/21	715.5	710.6	290	320
3	A-15	29/07/21	26/08/21	714.8			
Muestra experimental							
4	AS-15%-13	31/07/21	28/08/21	710.8			
5	AS-15%-14	31/07/21	28/08/21	611.4	632.8	290	320
6	AS-15%-15	31/07/21	28/08/21	576.1			
7	AS-30%-33	03/08/21	31/08/21	720.0			
8	AS-30%-34	03/08/21	31/08/21	625.9	681.4	290	320
9	AS-30%-35	04/08/21	01/09/21	6988.2			
10	AS-50%-53	06/08/21	03/09/21	717.1			
11	AS-50%-54	06/08/21	03/09/21	675.8	701.4	290	320
12	AS-50%-55	06/08/21	03/09/21	711.4			

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 31: Ensayo de resistencia a compresión de los adoquines de uso peatonal (Tipo I) a los 28 días de curado



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 32: Placas de metal para el ensayo de resistencia a compresión de adoquines de uso peatonal (Tipo I)



Fuente: Elaboración Propia

d.4. Ensayo para determinar la resistencia a flexión en el adoquín (NTG 41086:2012/ITINTEC 339.124:1988)

En el apartado 8.4 del ITINTEC 339.124:1988 explica el procedimiento del ensayo de resistencia a flexión, en el apartado 6.2 de la NTG 41086:2012 se detalla los parámetros que debe cumplir el adoquín al someterse a la resistencia a flexión y en el ITINTEC considera como mínimo una resistencia para todos los tipos de adoquín de 4.9 Mpa (50 kg/cm²) en el apartado 6.4.3, la resistencia de diseño de adoquín de uso peatonal es de 320 kg/cm², se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N° 08.04.02, los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N° 03.03.04.02, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N° 03.04.04.02.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla N° 68: Resistencia a flexión del adoquín Tipo I a los 7 días de curado

Ítem	Codificación de las muestras	Fecha de ensayo		Resistencia a Flexión (kg/cm ²)	Resistencia promedio a Flexión (kg/cm ²)	Parámetros de resistencia a Flexión, mín. NTG 41086:2012 (Kg/cm ²)	
		F. Vaciado	F. Rotura			Unidad individual	Promedio de 3 unidades
Muestra patrón o control							
1	A-04	26/07/21	02/08/21	87.9			
2	A-05	26/07/21	02/08/21	95.1	94.0	35.7	42
3	A-06	27/07/21	03/08/21	98.8			
Muestra experimental							
4	AS-15%-04	30/07/21	06/08/21	111.5			
5	AS-15%-05	30/07/21	06/08/21	77.0	85.7	35.7	42
6	AS-15%-06	30/07/21	06/08/21	68.7			
7	AS-30%-24	02/08/21	09/08/21	97.9			
8	AS-30%-25	02/08/21	09/08/21	83.5	85.2	35.7	42
9	AS-30%-26	02/08/21	09/08/21	74.3			
10	AS-50%-44	05/08/21	12/08/21	80.9			
11	AS-50%-45	05/08/21	12/08/21	91.9	88.6	35.7	42
12	AS-50%-46	05/08/21	12/08/21	93.1			

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 33: Ensayo de resistencia a flexión de los adoquines de uso peatonal (Tipo I) a los 7 días de curado



Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 69: Resistencia a flexión del adoquín Tipo I a los 14 días de curado

Ítem	Codificación de las muestras	Fecha de ensayo		Resistencia a Flexión (kg/cm ²)	Resistencia promedio a Flexión (kg/cm ²)	Parámetros de resistencia a Flexión, mín. NTG 41086:2012 (Kg/cm ²)	
		F. Vaciado	F. Rotura			Unidad individual	Promedio de 3 unidades
Muestra patrón o control							
1	A-10	27/07/21	10/08/21	95.1			
2	A-11	27/07/21	10/08/21	95.6	94.6	35.7	42
3	A-12	27/07/21	10/08/21	93.1			
Muestra experimental							
4	AS-15%-10	31/07/21	14/08/21	106.7			
5	AS-15%-11	31/07/21	14/08/21	89.0	93.8	35.7	42
6	AS-15%-12	31/07/21	14/08/21	85.8			
7	AS-30%-30	03/08/21	17/08/21	100.2			
8	AS-30%-31	03/08/21	17/08/21	89.3	92.8	35.7	42
9	AS-30%-32	03/08/21	17/08/21	88.9			
10	AS-50%-50	05/08/21	19/08/21	100.7			
11	AS-50%-51	06/08/21	20/08/21	91.9	92.3	35.7	42
12	AS-50%-52	06/08/21	20/08/21	84.2			

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 34: Ensayo de resistencia a flexión de los adoquines de uso peatonal (Tipo I) a los 14 días de curado



Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 70: Resistencia a flexión del adoquín Tipo I a los 28 días de curado

Ítem	Codificación de las muestras	Fecha de ensayo		Resistencia a Flexión (kg/cm ²)	Resistencia promedio a Flexión (kg/cm ²)	Parámetros de resistencia a Flexión, mín. NTG 41086:2012 (Kg/cm ²)	
		F. Vaciado	F. Rotura			Unidad individual	Promedio de 3 unidades
Muestra patrón o control							
1	A-17	29/07/21	26/08/21	96.5			
2	A-19	29/07/21	26/08/21	98.9	97.1	35.7	42
3	A-23	29/07/21	26/08/21	96.1			
Muestra experimental							
4	AS-15%-16	31/07/21	28/08/21	119.1			
5	AS-15%-17	02/08/21	30/08/21	134.5	125.8	35.7	42
6	AS-15%-18	02/08/21	30/08/21	123.7			
7	AS-30%-36	04/08/21	01/09/21	121.7			
8	AS-30%-37	04/08/21	01/09/21	120.1	118.5	35.7	42
9	AS-30%-41	04/08/21	01/09/21	113.7			
10	AS-50%-56	06/08/21	03/09/21	112.4			
11	AS-50%-57	06/08/21	03/09/21	94.4	112.3	35.7	42
12	AS-50%-58	06/08/21	03/09/21	130.0			

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 35: Ensayo de resistencia a flexión de los adoquines de uso peatonal (Tipo I) a los 28 días de curado



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 36: Molde para realizar el ensayo de resistencia a flexión de adoquines de uso peatonal (Tipo I)



Fuente: Elaboración Propia

d.5. Ensayo para determinar la absorción en el adoquín (NTP 399.604:2002/ITINTEC 339.124:1988)

Se sigue el procedimiento del ensayo que está en el apartado 8.0 de la NTP 399.604:2002, también se tomó como referencia el INTINTEC 339.124:1988 en el apartado 8.2 que detalla el procedimiento del ensayo de absorción en el adoquín, los parámetros que debe cumplir el adoquín en el porcentaje de absorción se especifica en la tabla 3 de la NTP 399.611:2017, se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N° 08.04.03, los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N° 03.03.04.03, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N° 03.04.04.03.

Los resultados obtenidos en son los siguientes:

Tabla N° 71: Porcentaje de absorción en el adoquín Tipo I a los 28 días de curado

Ítem	Codificación de las muestras	Fecha de ensayo		Absorción (%)	Absorción promedio (%)	Parámetros de Absorción máx. NTP 399.611:2017 (%)	
		F. Vaciado	F. Rotura			Unidad individual	Promedio de 3 unidades
Muestra patrón o control							
1	A-20	27/07/21	24/08/21	5.8			
2	A-21	27/07/21	24/08/21	5.71	5.70 %	7.5 %	6.0%
3	A-22	27/07/21	24/08/21	5.60			
Muestra experimental							
4	AS-15%-19	02/08/21	30/08/21	7.81			
5	AS-15%-20	02/08/21	30/08/21	7.79	7.44 %	7.5 %	6.0%
6	AS-15%-21A	02/08/21	30/08/21	6.74			
7	AS-30%-39	04/08/21	01/09/21	7.58			
8	AS-30%-40	04/08/21	01/09/21	7.51	7.08 %	7.5 %	6.0%
9	AS-30%-42	04/08/21	01/09/21	6.13			
10	AS-50%-59	06/08/21	03/09/21	3.88			
11	AS-50%-60	06/08/21	03/09/21	4.97	4.48 %	7.5 %	6.0%
12	AS-50%-61	06/08/21	03/09/21	4.60			

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 37: Ensayo de absorción en el adoquín de uso peatonal (Tipo I)



Fuente: Elaboración Propia

d.6. Ensayo para determinar las dimensiones del adoquín (ITINTEC 339.124:1988:399.604:2002)

Se utilizó la metodología de ensayo para determinar las dimensiones del adoquín del apartado 8.1 del INTINTEC 339.124:1988 y del apartado 6.0 de la NTP 399.604:2002, la fórmula a emplear se detalla en el apartado 8.1.4 de dicha norma, los parámetros que debe cumplir el adoquín en sus dimensiones está en la Tabla N°2 de la NTP 399.611:2017, se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N° 08.04.04, los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N° 03.03.04.04, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N° 03.04.04.04.

Figura N° 38: Ensayo para determinar las dimensiones del adoquín de uso peatonal



Fuente: Elaboración Propia

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla N° 72: Dimensiones del adoquín de uso peatonal (Tipo I) a los 7 días de curado

Ítem	Codificación de las muestras	Dimensiones reales (mm)			Dimensión nominal del adoquín Tipo I (mm)			Diferencia dimensional (mm)			Tolerancia dimensional, máx. NTP 399.611:2017 (mm)		
		Ancho	Largo	Espesor	Ancho	Largo	Espesor	Ancho	Largo	Espesor	Ancho	Largo	Espesor
Muestra patrón o control													
1	A-01	100.00	201.40	42.00	100.00	200.00	40.00	0.00	1.40	2.00	±1.6	±1.6	±3.2
2	A-02	100.90	201.45	41.80	100.00	200.00	40.00	0.90	1.45	1.80	±1.6	±1.6	±3.2
3	A-03	100.00	201.56	42.90	100.00	200.00	40.00	0.00	1.56	2.90	±1.6	±1.6	±3.2
Muestra experimental													
4	AS-15%-01	101.15	201.55	43.18	100.00	200.00	40.00	1.15	1.55	3.18	±1.6	±1.6	±3.2
5	AS-15%-02	101.58	201.59	43.19	100.00	200.00	40.00	1.58	1.59	3.19	±1.6	±1.6	±3.2
6	AS-15%-03	101.60	201.58	43.15	100.00	200.00	40.00	1.60	1.58	3.15	±1.6	±1.6	±3.2
7	AS-30%-21	100.93	201.52	43.19	100.00	200.00	40.00	0.93	1.52	3.19	±1.6	±1.6	±3.2
8	AS-30%-22	101.59	201.60	43.17	100.00	200.00	40.00	1.59	1.60	3.17	±1.6	±1.6	±3.2
9	AS-30%-23	101.53	201.60	43.15	100.00	200.00	40.00	1.53	1.60	3.15	±1.6	±1.6	±3.2
10	AS-50%-41	101.58	201.58	43.20	100.00	200.00	40.00	1.58	1.58	3.20	±1.6	±1.6	±3.2
11	AS-50%-42	100.75	201.46	43.17	100.00	200.00	40.00	0.75	1.46	3.17	±1.6	±1.6	±3.2
12	AS-50%-43	101.58	201.59	43.19	100.00	200.00	40.00	1.58	1.59	3.19	±1.6	±1.6	±3.2

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 73: Dimensiones del adoquín de uso peatonal (Tipo I) a los 14 días de curado

Ítem	Codificación de las muestras	Dimensiones reales (mm)			Dimensión nominal del adoquín Tipo I (mm)			Diferencia dimensional (mm)			Tolerancia dimensional, máx. NTP 399.611:2017 (mm)		
		Ancho	Largo	Espesor	Ancho	Largo	Espesor	Ancho	Largo	Espesor	Ancho	Largo	Espesor
Muestra patrón o control													
1	A-07	101.15	201.58	43.15	100.00	200.00	40.00	1.15	1.58	3.15	±1.6	±1.6	±3.2
2	A-08	100.92	201.59	43.20	100.00	200.00	40.00	0.92	1.59	3.20	±1.6	±1.6	±3.2
3	A-09	100.15	201.57	43.12	100.00	200.00	40.00	0.15	1.57	3.12	±1.6	±1.6	±3.2
Muestra experimental													
4	AS-15%-07	101.13	201.56	43.17	100.00	200.00	40.00	1.13	1.56	3.17	±1.6	±1.6	±3.2
5	AS-15%-08	100.77	201.47	43.16	100.00	200.00	40.00	0.77	1.47	3.16	±1.6	±1.6	±3.2
6	AS-15%-09	100.73	201.58	43.19	100.00	200.00	40.00	0.73	1.58	3.19	±1.6	±1.6	±3.2
7	AS-30%-27	100.20	201.52	43.20	100.00	200.00	40.00	0.20	1.52	3.20	±1.6	±1.6	±3.2
8	AS-30%-28	101.43	201.54	43.15	100.00	200.00	40.00	1.43	1.54	3.15	±1.6	±1.6	±3.2
9	AS-30%-29	100.22	201.59	43.16	100.00	200.00	40.00	0.22	1.59	3.16	±1.6	±1.6	±3.2
10	AS-50%-47	101.59	201.52	43.12	100.00	200.00	40.00	1.59	1.52	3.12	±1.6	±1.6	±3.2
11	AS-50%-48	100.87	201.35	43.16	100.00	200.00	40.00	0.87	1.35	3.16	±1.6	±1.6	±3.2
12	AS-50%-49	101.60	201.22	43.19	100.00	200.00	40.00	1.60	1.22	3.19	±1.6	±1.6	±3.2

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 74: Dimensiones del adoquín de uso peatonal (Tipo I) a los 28 días de curado

Ítem	Codificación de las muestras	Dimensiones reales (mm)			Dimensión nominal del adoquín Tipo I (mm)			Diferencia dimensional (mm)			Tolerancia dimensional, máx. NTP 399.611:2017 (mm)		
		Ancho	Largo	Espesor	Ancho	Largo	Espesor	Ancho	Largo	Espesor	Ancho	Largo	Espesor
Muestra patrón o control													
1	A-13	101.58	201.59	43.19	100.00	200.00	40.00	1.58	1.59	3.19	±1.6	±1.6	±3.2
2	A-14	101.52	201.56	43.13	100.00	200.00	40.00	1.52	1.56	3.13	±1.6	±1.6	±3.2
3	A-15	101.58	201.60	43.14	100.00	200.00	40.00	1.40	1.60	3.14	±1.6	±1.6	±3.2
Muestra experimental													
4	AS-15%-13	100.53	201.60	43.14	100.00	200.00	40.00	0.53	1.60	3.14	±1.6	±1.6	±3.2
5	AS-15%-14	101.57	201.58	43.19	100.00	200.00	40.00	1.57	1.58	3.19	±1.6	±1.6	±3.2
6	AS-15%-15	101.00	201.59	43.18	100.00	200.00	40.00	1.00	1.59	3.18	±1.6	±1.6	±3.2
7	AS-30%-33	101.58	201.54	43.17	100.00	200.00	40.00	1.58	1.54	3.17	±1.6	±1.6	±3.2
8	AS-30%-34	101.02	201.60	43.18	100.00	200.00	40.00	1.02	1.60	3.18	±1.6	±1.6	±3.2
9	AS-30%-35	101.55	201.58	43.18	100.00	200.00	40.00	1.55	1.58	3.18	±1.6	±1.6	±3.2
10	AS-50%-53	101.58	201.10	43.08	100.00	200.00	40.00	1.58	1.10	3.08	±1.6	±1.6	±3.2
11	AS-50%-54	100.52	201.56	43.19	100.00	200.00	40.00	1.52	1.56	3.19	±1.6	±1.6	±3.2
12	AS-50%-55	100.85	201.57	43.15	100.00	200.00	40.00	0.85	1.57	3.15	±1.6	±1.6	±3.2

Fuente: Elaboración Propia

d.7. Ensayo para la determinación de PH en concreto (ASTM D 4262:2018)

Se tiene como finalidad conocer el contenido de alcalinidad del concreto debido a que debe estar su pH un rango de 12 a 13, en el caso de concretos que protegen el acero contra la corrosión, pero si este pH está por debajo de 9 es posible que empiece a corroerse, generando agrietamiento y fisuramiento del concreto, en nuestro caso es un concreto simple, se puede visualizar el procedimiento del ensayo en el anexo N° 08.04.05, los reportes de obtención de datos se adjuntan en el anexo N° 03.03.04.05, también se adjunta las hojas de cálculo en el anexo N° 03.04.04.05.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla N° 75: Determinación de pH en el concreto endurecido (adoquín tipo I) de la presente investigación

Codificación	Descripción	pH en el concreto
Muestra patrón o control		
A	Concreto con arena gruesa-Apata	12.50
Muestra experimental		
AS-15%	Concreto incorporando agregado silíceo 15%	12.54
AS-30%	Concreto incorporando agregado silíceo 30%	12.37
AS-50%	Concreto incorporando agregado silíceo 50%	12.13

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 39: Ensayo para determinar el pH del adoquín de concreto tipo I



Fuente: Elaboración Propia

4.1.6 Costo de elaboración de adoquines

Se puede resaltar el valor económico del producto de la presente investigación con la finalidad de reducir costos, se elaboró los adoquines Tipo I de forma artesanal, empleando moldes de madera o metal, según las especificaciones de la NTP 399.611:2017.

Tabla N° 76: Determinación de los precios unitarios de los materiales que se utilizan en la elaboración del adoquín (Tipo I) por m³

Análisis de costos unitarios con IGV		
Análisis de precio unitario del cemento con IGV	Precio de una bolsa de cemento portland Tipo I marca Andino con IGV	S/ 23.50
	Cantidad en kg que viene en una bolsa	42.50 kg
	Precio por kg del cemento	S/ 0.55
Análisis de precio unitario del Agua Potable con IGV	Precio por metro cúbico según la revista costos sin IGV	S/ 5.68
	Precio por metro cúbico según la revista costos con IGV	S/ 6.55
	Cantidad en kg que viene en un metro cúbico	
	- Peso específico de Agua (Kg/m ³)	1000.00 kg/m ³
	- Volumen	1 m ³
	- Cantidad en L	1000.00 L
	Precio por L de agua potable	S/ 0.007
Análisis de precio unitario de la Arena Gruesa-Apata con IGV	Precio por metro cúbico de la Arena gruesa-Apata-Coproza	S/ 65.00
	Cantidad en kg que viene en un metro cúbico	
	- Peso específico de la Arena Gruesa-Apata (Kg/m ³)	2561.14 kg/m ³
	- Volumen	1 m ³
	- Cantidad en kg	2561.14 kg
	Precio por kg de la Arena Gruesa	S/ 0.025
Análisis de precio unitario del Agregado silíceo-Llocllapampa con IGV	Precio por metro cúbico del Agregado Silíceo reciclado	S/ 30.00
	Cantidad en kg que viene en un metro cúbico	
	- Peso específico de la Arena Gruesa (Kg/m ³)	2602.32 kg/m ³
	- Volumen	1 m ³
	- cantidad en kg	2602.32 kg
	Precio por kg de la Arena Gruesa	S/ 0.012

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 77: Costo Total con IGV de 1 m³ de concreto para adoquines de uso peatonal (Tipo I)-Muestra patrón

Costo por m³ de adoquines de concreto para uso peatonal (Tipo I)					
Muestra patrón o control					
Muestra	Materiales	Unidad de medida	Cantidades	Costo unitario con IGV S/.	Costo Total con IGV S/.
patrón solo con Arena Gruesa-Apata	Cemento	Kg	620.04	0.553	342.844
	Agua	L	277.98	0.007	1.820
	Arena gruesa	Kg	1472.78	0.025	37.378
	Mano de obra	hh	2.00	19.13	38.26
	Equipo (Mezcladora)	hm	1.00	10.50	10.50
Precio para 1250 und de adoquín que hace un m³ de concreto					S/ 430.80
Precio para 1 und de adoquín de concreto para uso peatonal (Tipo I)					S/ 0.345

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 78: Costo Total con IGV de 1 m3 de concreto para adoquines de uso peatonal (Tipo I)-Muestra experimental

Costo por m3 de adoquines de concreto para uso peatonal (Tipo I)					
Muestra experimental					
	Materiales	Unidad de medida	Cantidades	Costo unitario con IGV S/.	Costo Total con IGV S/.
Muestra incorporando el 15% de agregado silíceo-Llocllapampa	Cemento	Kg	620.04	0.553	342.844
	Agua	L	277.03	0.007	1.814
	Arena gruesa	Kg	1251.86	0.025	31.771
	Agregado Silíceo	kg	223.08	0.012	2.572
	Mano de obra	hh	2.00	19.13	38.26
	Equipo (Mezcladora)	hm	1.00	10.50	10.50
Precio para 1250 und de adoquín que hace un m3 de concreto					S/ 427.76
Precio para 1 und de adoquín de concreto para uso peatonal (Tipo I)					S/ 0.342
	Materiales	Unidad de medida	Cantidades	Costo unitario con IGV S/.	Costo Total con IGV S/.
Muestra incorporando el 30% de agregado silíceo-Llocllapampa	Cemento	Kg	620.04	0.553	342.844
	Agua	L	275.99	0.007	1.807
	Arena gruesa	Kg	1030.95	0.025	26.165
	Agregado Silíceo	kg	446.16	0.012	5.143
	Mano de obra	hh	2.00	19.13	38.26
	Equipo (Mezcladora)	hm	1.00	10.50	10.50
Precio para 1250 und de adoquín que hace un m3 de concreto					S/ 424.72
Precio para 1 und de adoquín de concreto para uso peatonal (Tipo I)					S/ 0.340
	Materiales	Unidad de medida	Cantidades	Costo unitario con IGV S/.	Costo Total con IGV S/.
Muestra incorporando el 50% de agregado silíceo-Llocllapampa	Cemento	Kg	620.04	0.553	342.844
	Agua	L	274.61	0.007	1.798
	Arena gruesa	Kg	736.39	0.025	18.689
	Agregado Silíceo	kg	743.60	0.012	8.572
	Mano de obra	hh	2.00	19.13	38.26
	Equipo (Mezcladora)	hm	1.00	10.50	10.50
Precio para 1250 und de adoquín que hace un m3 de concreto					S/ 420.66
Precio para 1 und de adoquín de concreto para uso peatonal (Tipo I)					S/ 0.337

Fuente: Elaboración Propia

4.2 Análisis Estadístico descriptivo

4.2.1 Análisis estadístico: Resistencia a compresión en el adoquín

4.2.1.1 Muestra patrón- R. Compresión del adoquín

❖ Muestra (solo con arena gruesa) a los 7 días.

En la siguiente Tabla N° 79 se observa el análisis estadístico del ensayo de resistencia a compresión del adoquín a los 7 días de curado con la dosificación del concreto solo con Arena Gruesa-Apata.

Tabla N° 79: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra patrón (solo con Arena Gruesa -Apata) a los 7 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a la compresión	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Muestra Patrón-7 días	A-01	392.3	388.5	3.89	15.14
	A-02	403.6	388.5	15.14	229.35
	A-03	369.4	388.5	-19.03	362.33
				Suma =	606.81
Medidas de tendencia central					
Mediana (M_e)				392.3	
Media (\bar{x})				388.5	
Medidas de variabilidad					
Número de datos (n)				3	
Varianza (S^2)				303.41	
Desviación estándar (S)				17.4	
Error estándar (SE)				10.1	
Coeficiente de variación (CV)				4.48%	
Dato máximo ($Máx_x$)				403.6	
Dato mínimo ($Mín_x$)				369.4	
Rango de datos (R)				34.2	

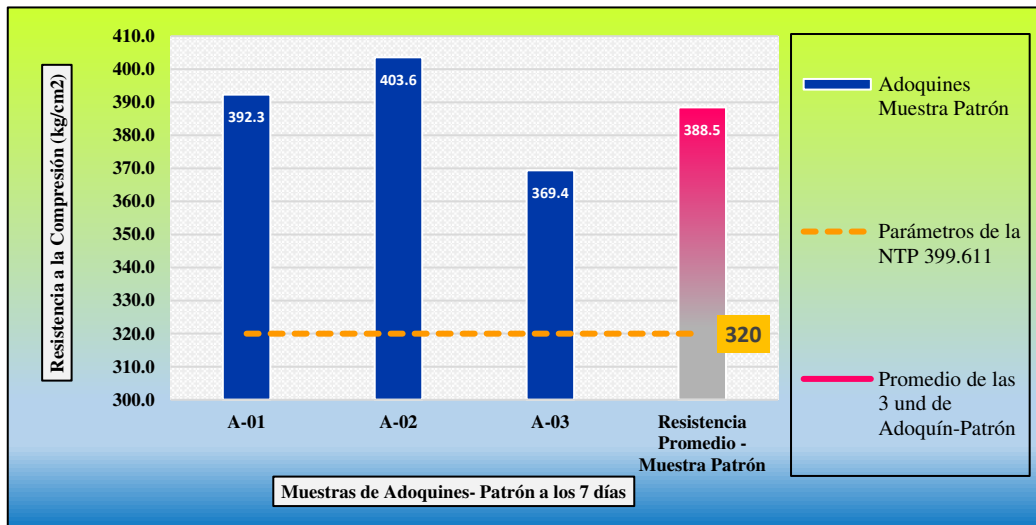
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 80: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra patrón (solo Arena Gruesa-Apata) a los 7 días

Adoquines muestra Patrón	Identificación de la muestra los 7 días	Resistencia a compresión de 3 und de Adoquín (Kg/cm2)	Resistencia Promedio (Kg/cm2)	Parámetros según la NTP 399.611 (Kg/cm2)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
					Límite máximo Desviación (Kg/cm2)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm2)
	A-01	392.3	388.5	320	423.3	353.6
	A-02	403.6	388.5	320	423.3	353.6
	A-03	369.4	388.5	320	423.3	353.6

Fuente: Elaboración Propia

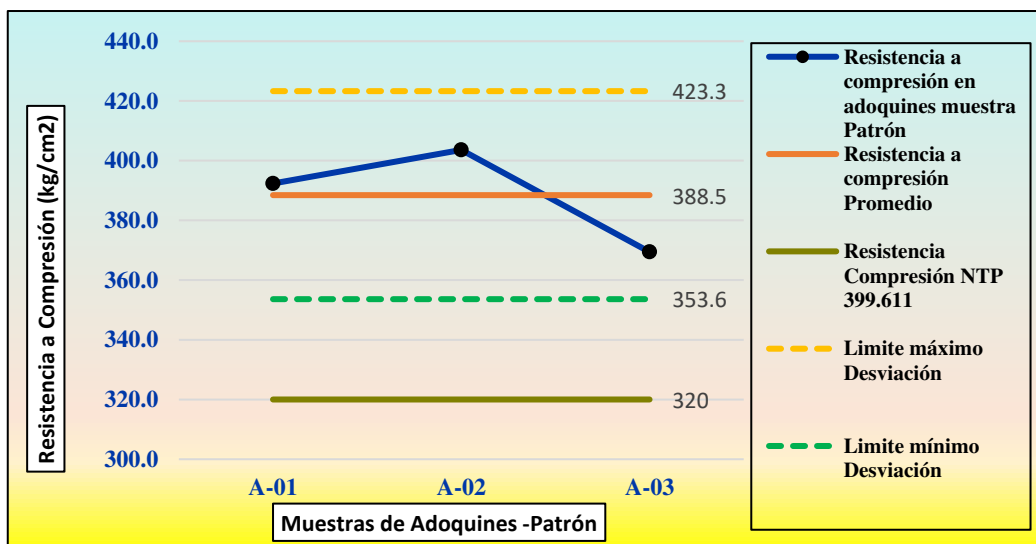
Gráfico N° 1: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra patrón (solo con arena gruesa) a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N° 1 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín- Muestra patrón (solo con arena gruesa) presenta una resistencia de 388.5 kg/cm² superando a la resistencia de la NTP 399.611.

Gráfico N° 2: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín- Muestra patrón (solo arena gruesa) a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N° 2 se observa a los 3 datos de resistencia a compresión de la muestra patrón (solo con arena gruesa-Apata) a los 7 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

❖ **Muestra patrón (solo con arena gruesa) a los 14 días.**

En la Tabla N°81 se observa el análisis estadístico del ensayo de resistencia a compresión del adoquín a los 14 días de curado con la dosificación del concreto solo con Arena Gruesa-Apata.

Tabla N° 81: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra patrón (solo con Arena Gruesa -Apata) a los 14 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a la compresión	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Muestra Patrón-14 días	A-07	704.5	650.5	54.03	2919.27
	A-08	582.5	650.5	-67.95	4617.37
	A-09	664.4	650.5	13.92	193.19
				Suma =	7730.43
Medidas de tendencia central					
Mediana (M_e)				664.4	
Media (\bar{x})				650.5	
Medidas de variabilidad					
Número de datos (n)				3	
Varianza (S^2)				3865.22	
Desviación estándar (S)				62.2	
Error estándar (SE)				35.9	
Coeficiente de variación (CV)				9.56%	
Dato máximo ($Máx_x$)				704.5	
Dato mínimo ($Mín_x$)				582.5	
Rango de datos (R)				112.0	

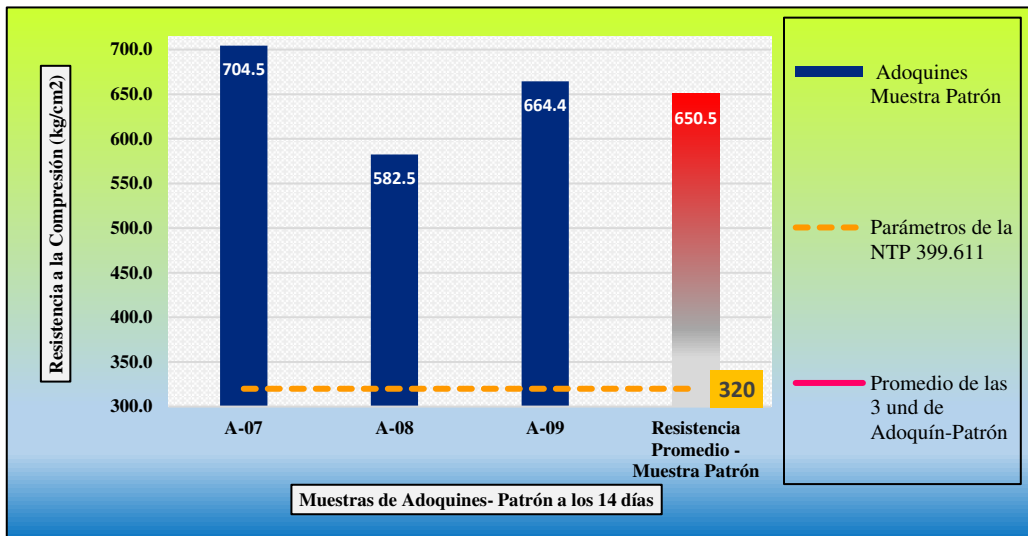
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 82: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra patrón (solo Arena Gruesa-Apata) a los 14 días

Adoquines muestra Patrón	Identificación de la muestra los 14 días	Resistencia a compresión de 3 und de Adoquín (Kg/cm2)	Resistencia Promedio (Kg/cm2)	Parámetros según la NTP 399.611 (Kg/cm2)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
					Límite máximo Desviación (Kg/cm2)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm2)
	A-07	704.5	650.5	320	774.8	526.1
	A-08	582.5	650.5	320	774.8	526.1
	A-09	664.4	650.5	320	774.8	526.1

Fuente: Elaboración Propia

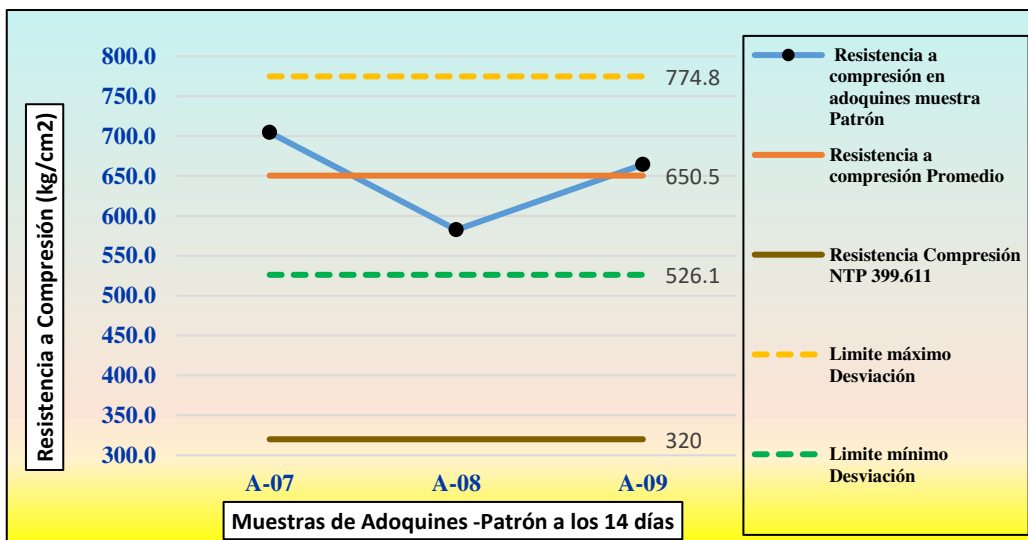
Gráfico N° 3: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra patrón (solo con arena gruesa) a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N° 3 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín- Muestra patrón (solo con arena gruesa) presenta una resistencia de 650.5 kg/cm² superando a la resistencia de la NTP 399.611.

Gráfico N° 4: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín- Muestra patrón (solo arena gruesa) a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N° 4 se observa a los 3 datos de resistencia a compresión de la muestra patrón (solo con arena gruesa-Apata) a los 14 días de curado se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

❖ **Muestra patrón (solo con arena gruesa) a los 28 días.**

Así mismo en la Tabla N°83 se observa el análisis estadístico del ensayo de resistencia a compresión del adoquín a los 28 días de curado con la dosificación del concreto solo con Arena Gruesa-Apata.

Tabla N° 83: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra patrón (solo con Arena Gruesa -Apata) a los 28 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a la compresión	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Muestra Patrón-28 días	A-13	701.5	710.6	-9.10	82.85
	A-14	715.5	710.6	4.92	24.23
	A-15	714.8	710.6	4.18	14.47
				Suma =	124.55
Medidas de tendencia central					
Mediana (M_e)				714.8	
Media (\bar{x})				710.6	
Medidas de variabilidad					
Número de datos (n)				3	
Varianza (S^2)				62.27	
Desviación estándar (S)				7.9	
Error estándar (SE)				4.6	
Coeficiente de variación (CV)				1.11%	
Dato máximo ($Máx_x$)				715.5	
Dato mínimo ($Mín_x$)				701.5	
Rango de datos (R)				14.0	

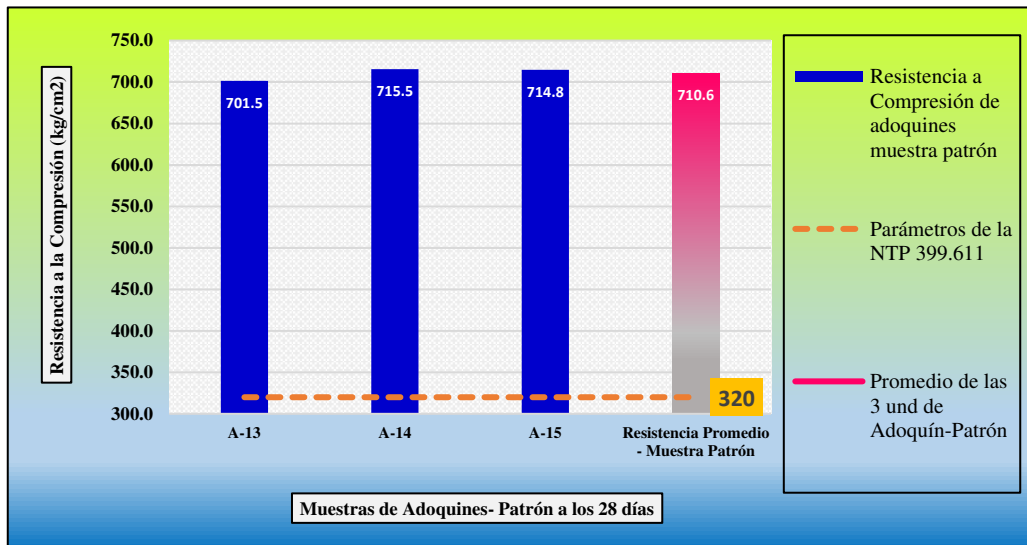
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 84: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra patrón (solo Arena Gruesa-Apata) a los 28 días

Adoquines muestra Patrón	Identificación de la muestra los 28 días	Resistencia a compresión de 3 und de Adoquín (Kg/cm2)	Resistencia Promedio (Kg/cm2)	Parámetros según la NTP 399.611 (Kg/cm2)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
					Límite máximo Desviación (Kg/cm2)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm2)
	A-13	701.5	710.6	320	726.4	694.8
	A-14	715.5	710.6	320	726.4	694.8
	A-15	714.8	710.6	320	726.4	694.8

Fuente: Elaboración Propia

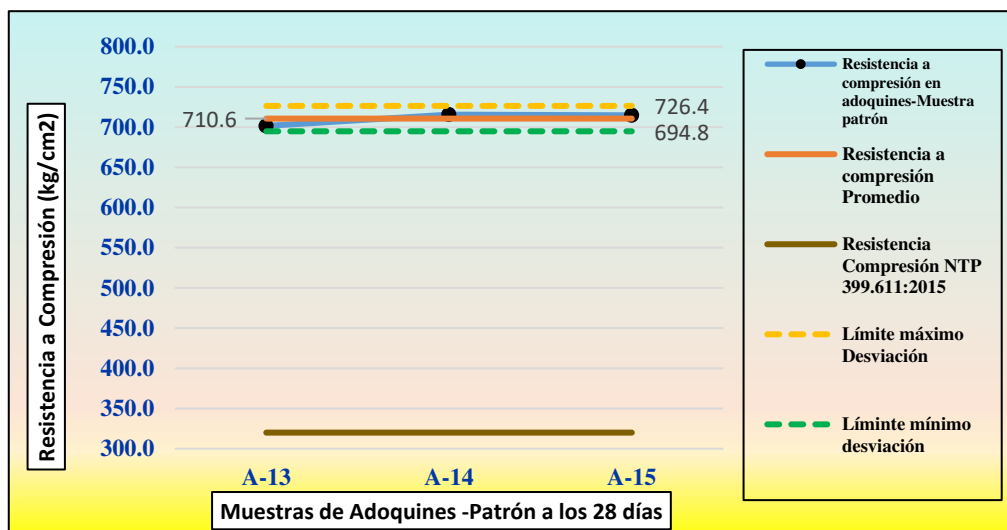
Gráfico N° 5: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra patrón (solo con arena gruesa) a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N° 5 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín- Muestra patrón (solo con arena gruesa) presenta una resistencia de 710.6 kg/cm² superando a la resistencia de la NTP 399.611.

Gráfico N° 6: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín- Muestra patrón (solo arena gruesa) a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N° 6 se observa a los 3 datos de resistencia a compresión de la muestra patrón (solo con arena gruesa-Apata) a los 28 días de curado se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

4.2.1.2 Muestra experimental-R. Compresión del adoquín

❖ Muestra con el 15% de agregado silíceo a los 7 días.

En la presente Tabla N°85 se observa el análisis estadístico del ensayo de resistencia a compresión del adoquín a los 7 días de curado con la dosificación del concreto incorporando el 15% de agregado silíceo con Arena Gruesa-Apata.

Tabla N° 85: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra experimental -Incorporando el 15 % de A. Silíceo a los 7 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a la compresión	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Adoquines con el 15% de A. Silíceo -7 días	AS-01	414.9	481.6	-66.71	4449.81
	AS-02	546.7	481.6	65.11	4239.26
	AS-03	483.2	481.6	1.60	2.55
				Suma =	8691.62
Medidas de tendencia central					
Mediana (M_e)				483.2	
Media (\bar{x})				388.5	
Medidas de variabilidad					
Número de datos (n)				3	
Varianza (S^2)				4345.81	
Desviación estándar (S)				65.9	
Error estándar (SE)				38.1	
Coeficiente de variación (CV)				13.69%	
Dato máximo ($Máx_x$)				546.7	
Dato mínimo ($Mín_x$)				414.9	
Rango de datos (R)				131.8	

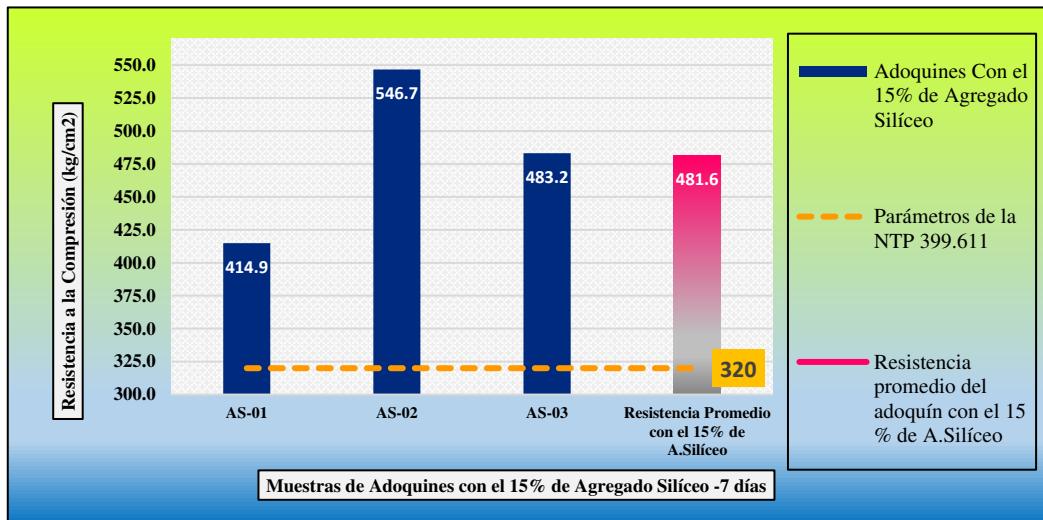
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 86: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 7 días

Adoquines con el 15% de A. Silíceo	Identificación de la muestra los 7 días	Resistencia a compresión de 3 und de Adoquín (Kg/cm2)	Resistencia Promedio (Kg/cm2)	Parámetros según la NTP 399.611 (Kg/cm2)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
					Límite máximo Desviación (Kg/cm2)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm2)
	AS-01	414.9	481.6	320	613.5	349.8
	AS-02	546.7	481.6	320	613.5	349.8
	AS-03	483.2	481.6	320	613.5	349.8

Fuente: Elaboración Propia

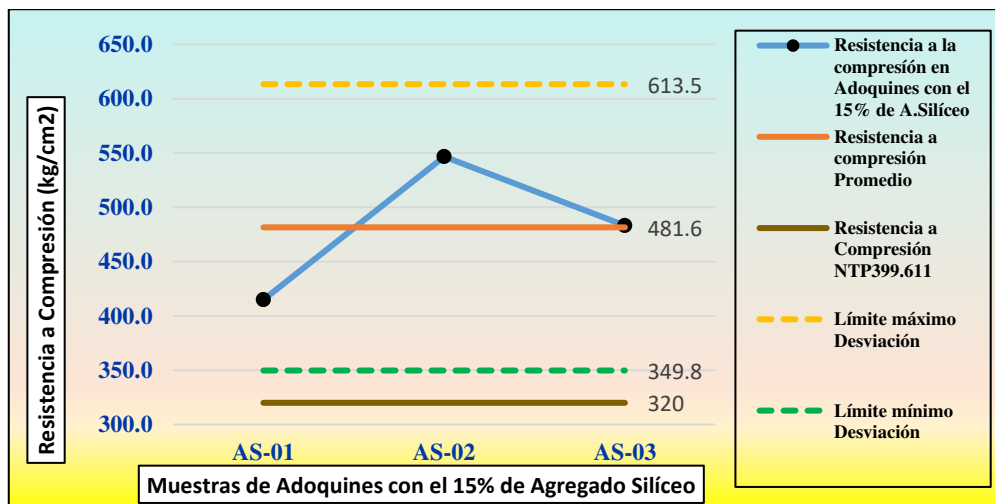
Gráfico N° 7: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental (incorporando el 15% de A. Silíceo) a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°7 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín- Muestra experimental (incorporando el 15% de Agregado Silíceo) presenta una resistencia de 481.6 kg/cm² superando a la resistencia de la NTP 399.611 a los 7 días de curado.

Gráfico N° 8: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín-Muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°8 se observa a los 3 datos de resistencia a compresión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 7 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

❖ **Muestra con el 15% de agregado silíceo a los 14 días.**

En la siguiente Tabla N°87 se observa el análisis estadístico del ensayo de resistencia a compresión del adoquín a los 14 días de curado con la dosificación del concreto incorporando el 15% de agregado silíceo con Arena Gruesa-Apata.

Tabla N° 87: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra experimental -Incorporando el 15 % de A. Silíceo a los 14 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a la compresión	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Adoquines con el 15% de A. Silíceo -14 días	AS-07	500.7	573.2	-72.52	5259.28
	AS-08	688.1	573.2	114.88	13197.46
	AS-09	530.8	573.2	-42.36	1794.31
				Suma =	20251.05
Medidas de tendencia central					
Mediana (M_e)				530.8	
Media (\bar{x})				573.2	
Medidas de variabilidad					
Número de datos (n)				3	
Varianza (S^2)				10125.52	
Desviación estándar (S)				100.6	
Error estándar (SE)				58.1	
Coeficiente de variación (CV)				17.56%	
Dato máximo ($Máx_x$)				688.1	
Dato mínimo ($Mín_x$)				500.7	
Rango de datos (R)				187.4	

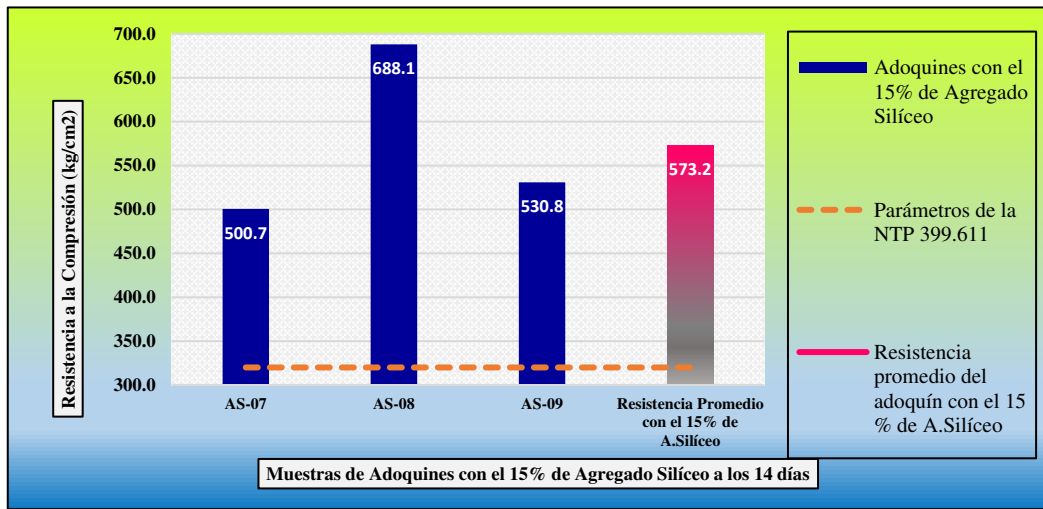
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 88: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 14 días

Adoquines con el 15% de A. Silíceo	Identificación de la muestra los 14 días	Resistencia a compresión de 3 und de Adoquín (Kg/cm2)	Resistencia Promedio (Kg/cm2)	Parámetros según la NTP 399.611 (Kg/cm2)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
					Límite máximo Desviación (Kg/cm2)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm2)
	AS-07	500.7	573.2	320	774.4	371.9
	AS-08	688.1	573.2	320	774.4	371.9
	AS-09	530.8	573.2	320	774.4	371.9

Fuente: Elaboración Propia

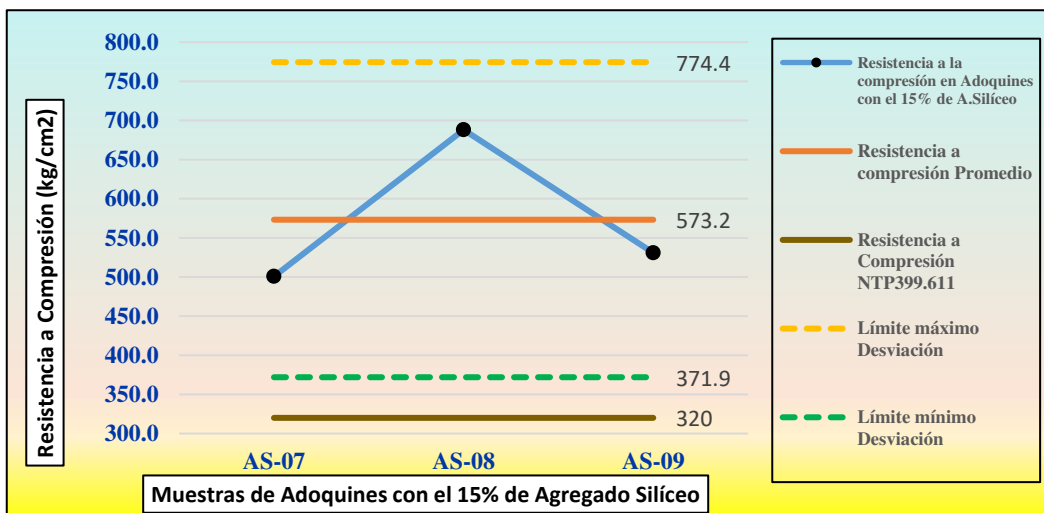
Gráfico N° 9: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental (incorporando el 15% de A. Silíceo) a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°9 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín- Muestra experimental (incorporando el 15% de Agregado Silíceo) presenta una resistencia de 573.2 kg/cm² superando a la resistencia de la NTP 399.611 a los 14 días de curado.

Gráfico N° 10: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín-Muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N° 10 se observa a los 3 datos de resistencia a compresión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 14 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

❖ **Muestra con el 15% de agregado silíceo a los 28 días.**

Así mismo se observa en la Tabla N°89 el análisis estadístico del ensayo de resistencia a compresión del adoquín a los 28 días de curado con la dosificación del concreto incorporando el 15% de agregado silíceo con Arena Gruesa-Apata.

Tabla N° 89: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra experimental -Incorporando el 15 % de A. Silíceo a los 28 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a la compresión	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Adoquines con el 15% de A. Silíceo -28 días	AS-13	710.8	632.8	78.06	6093.71
	AS-14	611.4	632.8	-21.33	455.15
	AS-15	576.1	632.8	-56.73	3218.08
				Suma =	9766.93
Medidas de tendencia central					
Mediana (M_e)				611.4	
Media (\bar{x})				632.8	
Medidas de variabilidad					
Número de datos (n)				3	
Varianza (S^2)				4883.47	
Desviación estándar (S)				69.9	
Error estándar (SE)				40.3	
Coeficiente de variación (CV)				11.04%	
Dato máximo ($Máx_x$)				710.8	
Dato mínimo ($Mín_x$)				576.1	
Rango de datos (R)				134.8	

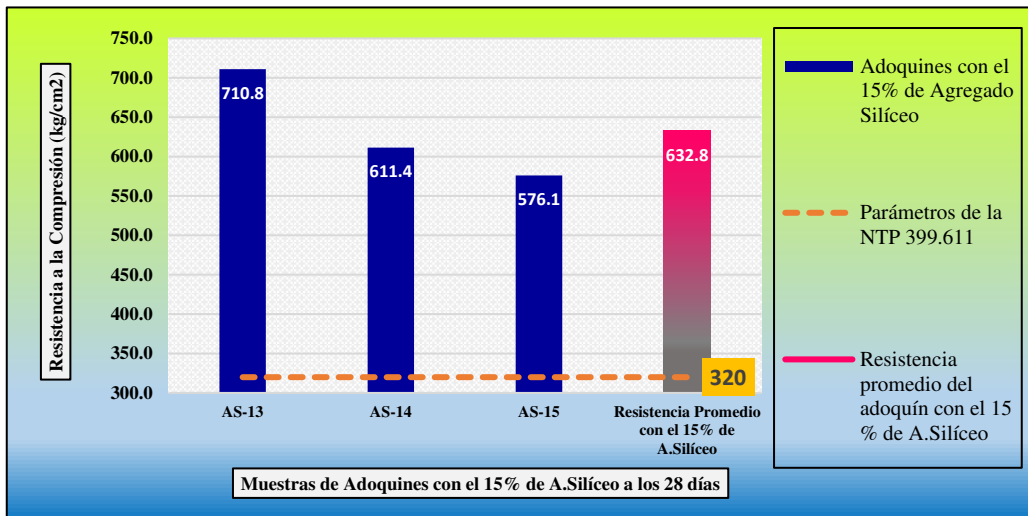
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 90: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 28 días

Adoquines con el 15% de A. Silíceo	Identificación de la muestra los 28 días	Resistencia a compresión de 3 und de Adoquín (Kg/cm2)	Resistencia Promedio (Kg/cm2)	Parámetros según la NTP 399.611 (Kg/cm2)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
					Límite máximo Desviación (Kg/cm2)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm2)
	AS-13	710.8	632.8	320	772.5	493.0
	AS-14	611.4	632.8	320	772.5	493.0
	AS-15	576.1	632.8	320	772.5	493.0

Fuente: Elaboración Propia

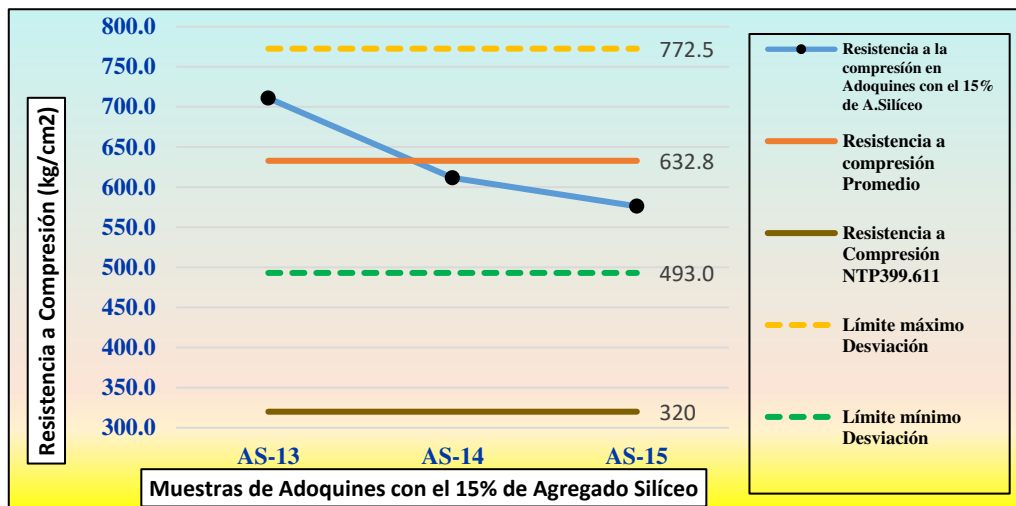
Gráfico N° 11: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental (incorporando el 15% de A. Silíceo) a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°11 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín- Muestra experimental (incorporando el 15% de Agregado Silíceo) presenta una resistencia de 632.8 kg/cm² superando a la resistencia de la NTP 399.611 a los 28 días de curado.

Gráfico N° 12: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín-Muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°12 se observa a los 3 datos de resistencia a compresión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 28 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

❖ **Muestra con el 30% de agregado silíceo a los 7 días.**

En la Tabla N° 91 se observa el análisis estadístico del ensayo de resistencia a compresión del adoquín a los 7 días de curado con la dosificación del concreto incorporando el 30% de Agregado silíceo con Arena Gruesa-Apata.

Tabla N° 91: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra experimental -Incorporando el 30 % de A. Silíceo a los 7 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a la compresión	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Adoquines con el 30% de A. Silíceo -7 días	AS-21	526.8	535.5	-8.67	75.25
	AS-22	532.5	535.5	-2.94	8.67
	AS-23	547.1	535.5	11.62	134.99
				Suma =	218.91
Medidas de tendencia central					
Mediana (M_e)				532.5	
Media (\bar{x})				535.5	
Medidas de variabilidad					
Número de datos (n)				3	
Varianza (S^2)				109.45	
Desviación estándar (S)				10.5	
Error estándar (SE)				6.0	
Coeficiente de variación (CV)				1.95%	
Dato máximo ($Máx_x$)				547.1	
Dato mínimo ($Mín_x$)				526.8	
Rango de datos (R)				20.3	

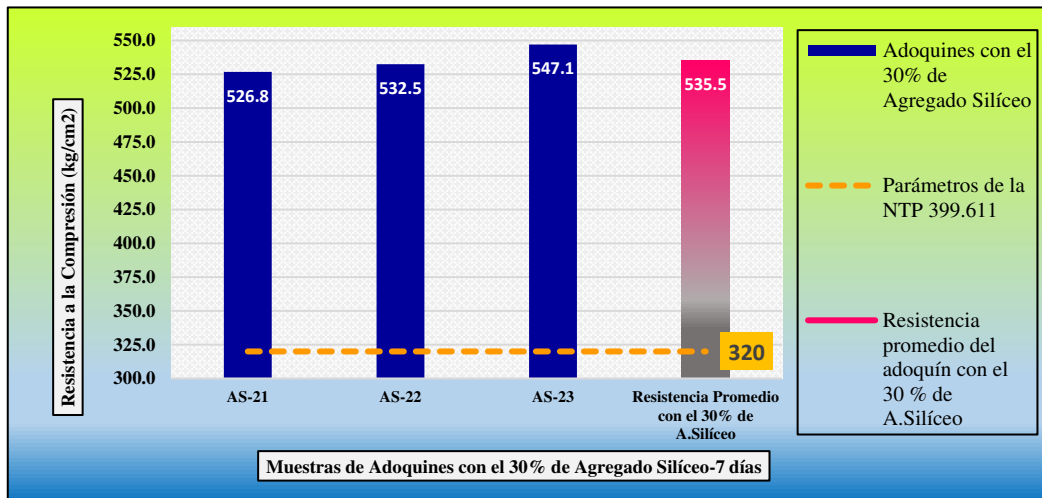
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 92: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra experimental-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 7 días

Adoquines con el 30% de A. Silíceo	Identificación de la muestra los 7 días	Resistencia a compresión de 3 und de Adoquín (Kg/cm2)	Resistencia Promedio (Kg/cm2)	Parámetros según la NTP 399.611 (Kg/cm2)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
					Límite máximo Desviación (Kg/cm2)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm2)
	AS-21	526.8	535.5	320	556.4	514.6
	AS-22	532.5	535.5	320	556.4	514.6
	AS-23	547.1	535.5	320	556.4	514.6

Fuente: Elaboración Propia

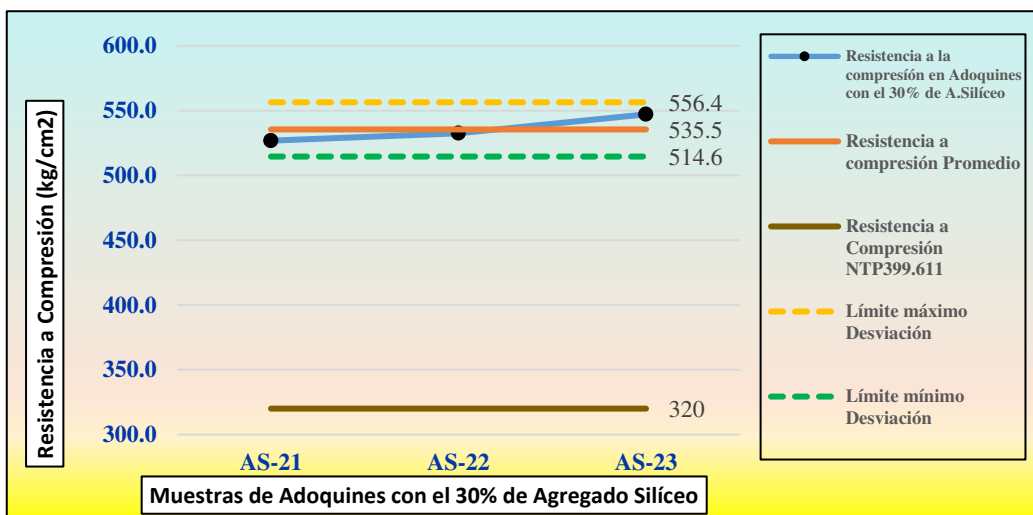
Gráfico N° 13: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental (incorporando el 30% de A. Silíceo) a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°13 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín- Muestra experimental (incorporando el 30% de Agregado Silíceo) presenta una resistencia de 535.5 kg/cm² superando a la resistencia de la NTP 399.611 a los 7 días de curado.

Gráfico N° 14: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín-Muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°14 se observa a los 3 datos de resistencia a compresión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 7 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

❖ **Muestra con el 30% de agregado silíceo a los 14 días.**

En la siguiente Tabla N° 93 se observa el análisis estadístico del ensayo de resistencia a compresión del adoquín a los 14 días de curado con la dosificación del concreto incorporando el 30% de Agregado silíceo con Arena Gruesa-Apata.

Tabla N° 93: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra experimental -Incorporando el 30 % de A. Silíceo a los 14 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a la compresión	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Adoquines con el 30% de A. Silíceo -14 días	AS-27	518.0	604.1	-86.07	7408.32
	AS-28	661.0	604.1	56.95	3242.74
	AS-29	633.2	604.1	29.13	848.36
				Suma =	11499.41
Medidas de tendencia central					
Mediana (M_e)				633.2	
Media (\bar{x})				604.1	
Medidas de variabilidad					
Número de datos (n)				3	
Varianza (S^2)				5749.71	
Desviación estándar (S)				75.8	
Error estándar (SE)				43.8	
Coeficiente de variación (CV)				12.55%	
Dato máximo ($Máx_x$)				661.0	
Dato mínimo ($Mín_x$)				518.0	
Rango de datos (R)				143.0	

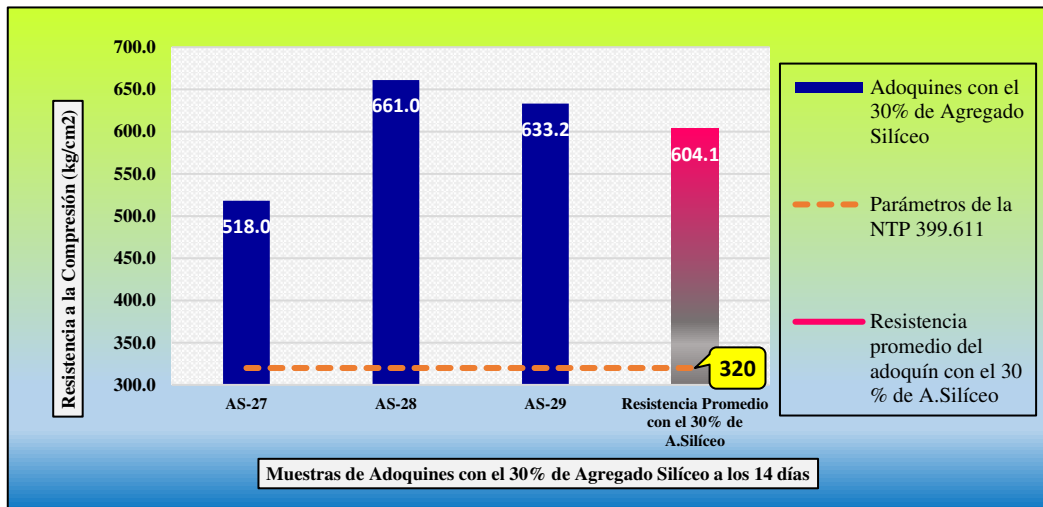
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 94: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra experimental-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 14 días

Adoquines con el 30% de A. Silíceo	Identificación de la muestra los 14 días	Resistencia a compresión de 3 und de Adoquín (Kg/cm2)	Resistencia Promedio (Kg/cm2)	Parámetros según la NTP 399.611 (Kg/cm2)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
					Límite máximo Desviación (Kg/cm2)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm2)
	AS-27	518.0	604.1	320	755.8	452.4
	AS-28	661.0	604.1	320	755.8	452.4
	AS-29	633.2	604.1	320	755.8	452.4

Fuente: Elaboración Propia

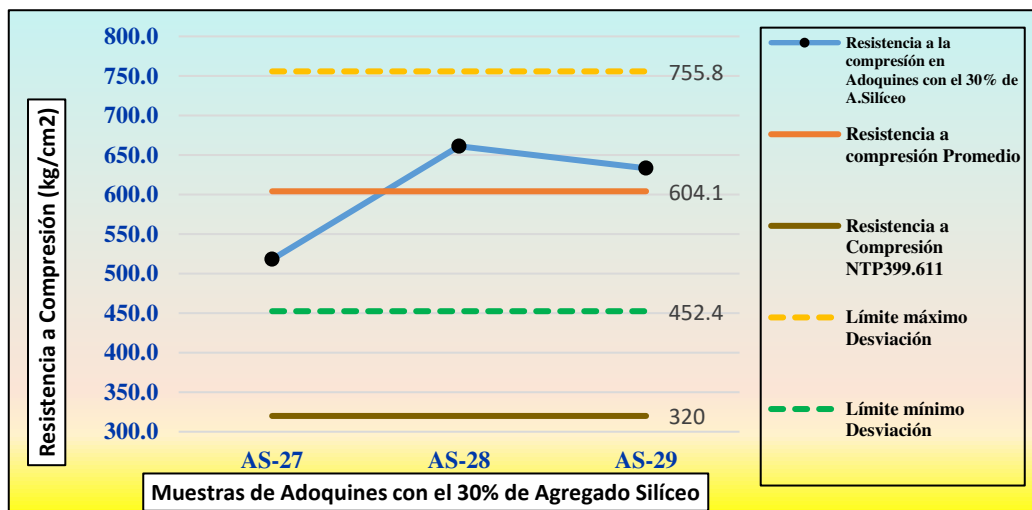
Gráfico N° 15: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental (incorporando el 30% de A. Silíceo) a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°15 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín- Muestra experimental (incorporando el 30% de Agregado Silíceo) presenta una resistencia de 604.1 kg/cm² superando a la resistencia de la NTP 399.611 a los 14 días de curado.

Gráfico N° 16: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín-Muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°16 se observa a los 3 datos de resistencia a compresión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 14 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

❖ **Muestra con el 30% de agregado silíceo a los 28 días.**

Se observa en la Tabla N°95 el análisis estadístico del ensayo de resistencia a compresión del adoquín a los 28 días de curado con la dosificación del concreto incorporando el 30% de Agregado silíceo con Arena Gruesa-Apata.

Tabla N° 95: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra experimental -Incorporando el 30 % de A. Silíceo a los 28 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a la compresión	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Adoquines con el 30% de A. Silíceo -28 días	AS-33	720.0	681.4	38.62	1491.52
	AS-34	625.9	681.4	-55.44	3073.78
	AS-35	698.2	681.4	16.82	282.97
				Suma =	4848.27

Medidas de tendencia central	
Mediana (M_e)	698.2
Media (\bar{x})	681.4

Medidas de variabilidad	
Número de datos (n)	3
Varianza (S^2)	2424.13
Desviación estándar (S)	49.2
Error estándar (SE)	28.4
Coficiente de variación (CV)	7.23%
Dato máximo ($Máx_x$)	720.0
Dato mínimo ($Mín_x$)	625.9
Rango de datos (R)	94.1

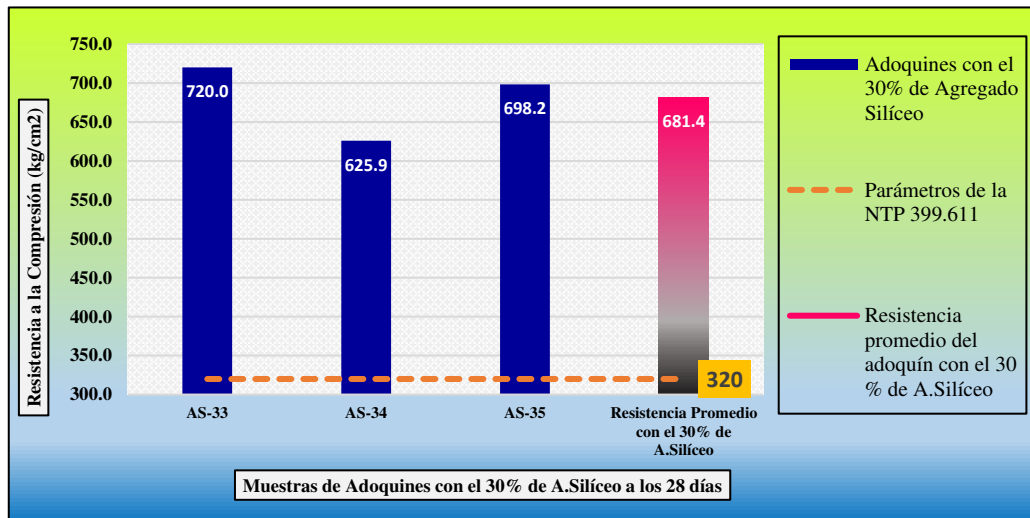
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 96: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra experimental-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 28 días

Adoquines con el 30% de A. Silíceo	Identificación de la muestra los 28 días	Resistencia a compresión de 3 und de Adoquín (Kg/cm2)	Resistencia Promedio (Kg/cm2)	Parámetros según la NTP 399.611 (Kg/cm2)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
					Límite máximo Desviación (Kg/cm2)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm2)
	AS-33	720.0	681.4	320	779.8	582.9
	AS-34	625.9	681.4	320	779.8	582.9
	AS-35	698.2	681.4	320	779.8	582.9

Fuente: Elaboración Propia

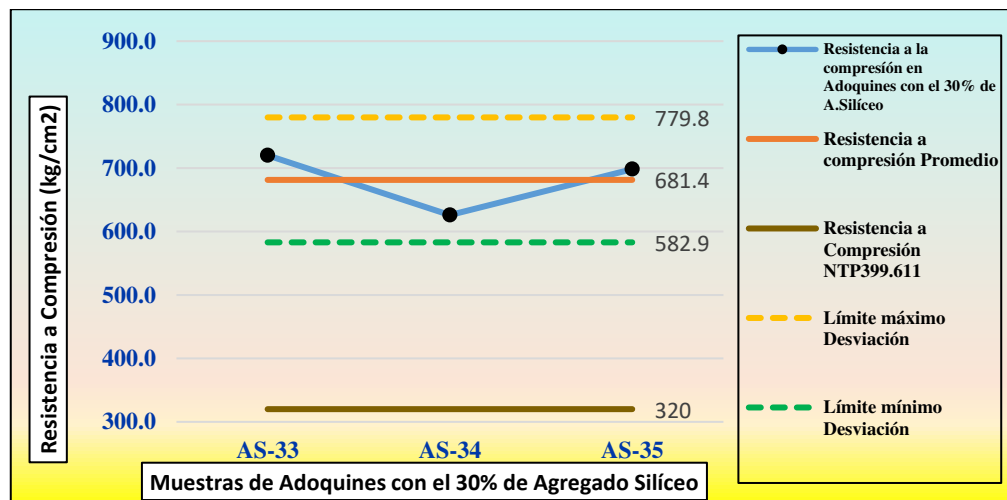
Gráfico N° 17: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental (incorporando el 30% de A. Silíceo) a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°17 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín- Muestra experimental (incorporando el 30% de Agregado Silíceo) presenta una resistencia de 604.1 kg/cm² superando a la resistencia de la NTP 399.611 a los 28 días de curado.

Gráfico N° 18: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín-Muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°18 se observa a los 3 datos de resistencia a compresión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 28 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

❖ **Muestra con el 50% de agregado silíceo a los 7 días.**

En la presenta Tabla N°97 se observa el análisis estadístico del ensayo de resistencia a compresión del adoquín a los 7 días de curado con la dosificación del concreto incorporando el 50% de Agregado silíceo con Arena Gruesa-Apata.

Tabla N° 97: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra experimental -Incorporando el 50 % de A. Silíceo a los 7 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a la compresión	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Adoquines con el 50% de A. Silíceo -7 días	AS-41	550.4	609.5	-59.09	3491.73
	AS-42	684.0	609.5	74.49	5548.38
	AS-43	594.1	609.5	-15.40	237.05
				Suma =	9277.17
Medidas de tendencia central					
Mediana (M_e)				594.1	
Media (\bar{x})				609.5	
Medidas de variabilidad					
Número de datos (n)				3	
Varianza (S^2)				4638.58	
Desviación estándar (S)				68.1	
Error estándar (SE)				39.3	
Coeficiente de variación (CV)				11.17%	
Dato máximo ($Máx_x$)				684.0	
Dato mínimo ($Mín_x$)				550.4	
Rango de datos (R)				133.6	

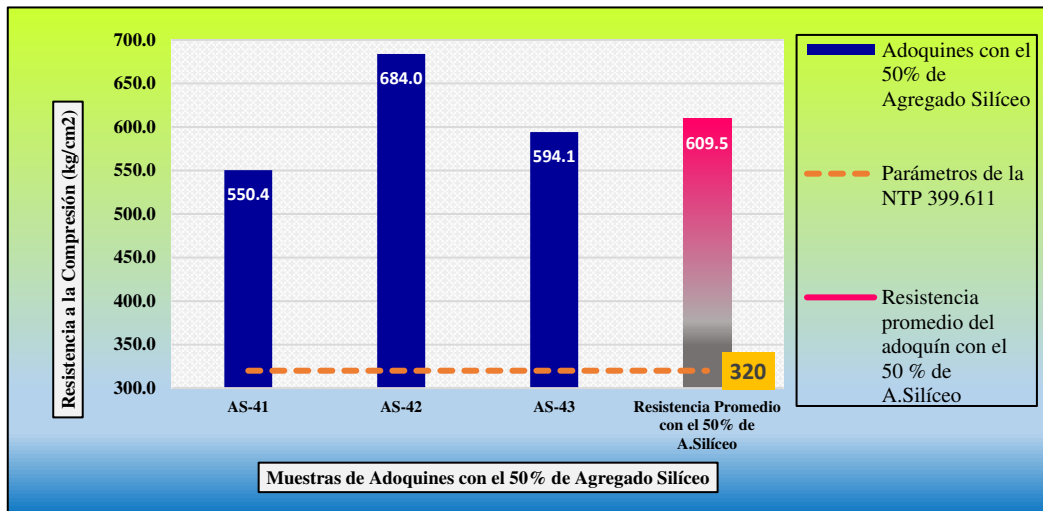
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 98: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra experimental-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 7 días

Adoquines con el 50% de A. Silíceo	Identificación de la muestra los 7 días	Resistencia a compresión de 3 und de Adoquín (Kg/cm2)	Resistencia Promedio (Kg/cm2)	Parámetros según la NTP 399.611 (Kg/cm2)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
					Límite máximo Desviación (Kg/cm2)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm2)
	AS-41	550.4	609.5	320	745.7	473.3
	AS-42	684.0	609.5	320	745.7	473.3
	AS-43	594.1	609.5	320	745.7	473.3

Fuente: Elaboración Propia

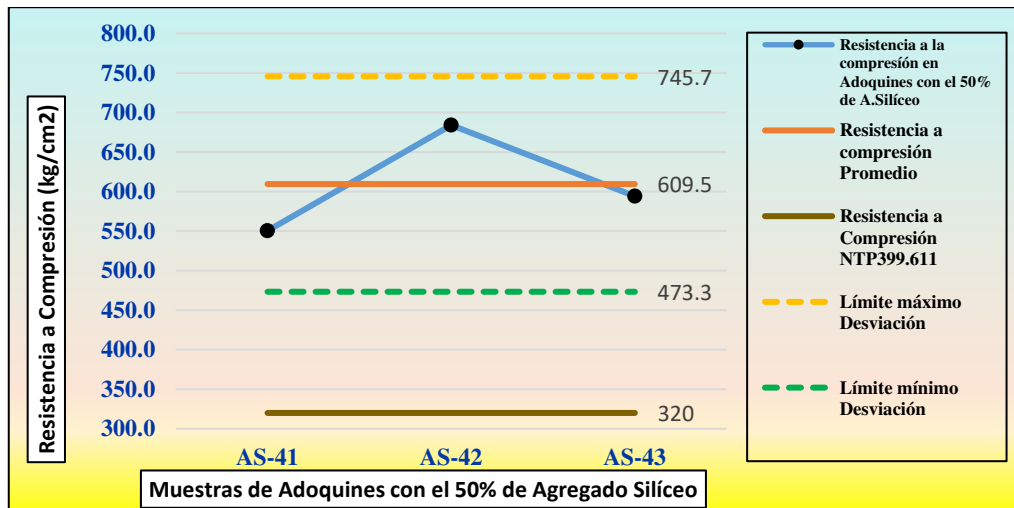
Gráfico N° 19: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental (incorporando el 50% de A. Silíceo) a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°19 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín- Muestra experimental (incorporando el 50% de Agregado Silíceo) presenta una resistencia de 609.5 kg/cm² superando a la resistencia de la NTP 399.611 a los 7 días de curado.

Gráfico N° 20: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín-Muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°20 se observa a los 3 datos de resistencia a compresión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 7 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

❖ **Muestra con el 50% de agregado silíceo a los 14 días.**

En la Tabla N°99 se observa el análisis estadístico del ensayo de resistencia a compresión del adoquín a los 14 días de curado con la dosificación del concreto incorporando el 50% de Agregado silíceo con Arena Gruesa-Apata.

Tabla N° 99: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra experimental -Incorporando el 50 % de A. Silíceo a los 14 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a la compresión	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Adoquines con el 50% de A. Silíceo -14 días	AS-47	704.9	683.3	21.60	466.46
	AS-48	637.5	683.3	-45.77	2095.14
	AS-49	707.5	683.3	24.18	584.44
				Suma =	3146.04
Medidas de tendencia central					
Mediana (M_e)				704.9	
Media (\bar{x})				683.3	
Medidas de variabilidad					
Número de datos (n)				3	
Varianza (S^2)				1573.02	
Desviación estándar (S)				39.7	
Error estándar (SE)				22.9	
Coeficiente de variación (CV)				5.80%	
Dato máximo ($Máx_x$)				707.5	
Dato mínimo ($Mín_x$)				637.5	
Rango de datos (R)				69.9	

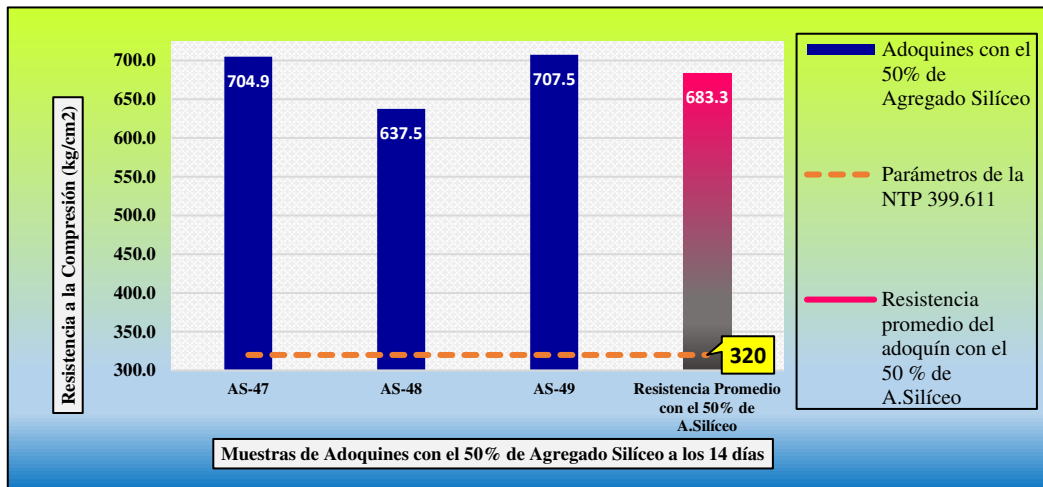
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 100: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra experimental-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 14 días

Adoquines con el 50% de A. Silíceo	Identificación de la muestra los 14 días	Resistencia a compresión de 3 und de Adoquín (Kg/cm2)	Resistencia Promedio (Kg/cm2)	Parámetros según la NTP 399.611 (Kg/cm2)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
					Límite máximo Desviación (Kg/cm2)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm2)
	AS-47	704.9	683.3	320	762.6	604.0
	AS-48	637.5	683.3	320	762.6	604.0
	AS-49	707.5	683.3	320	762.6	604.0

Fuente: Elaboración Propia

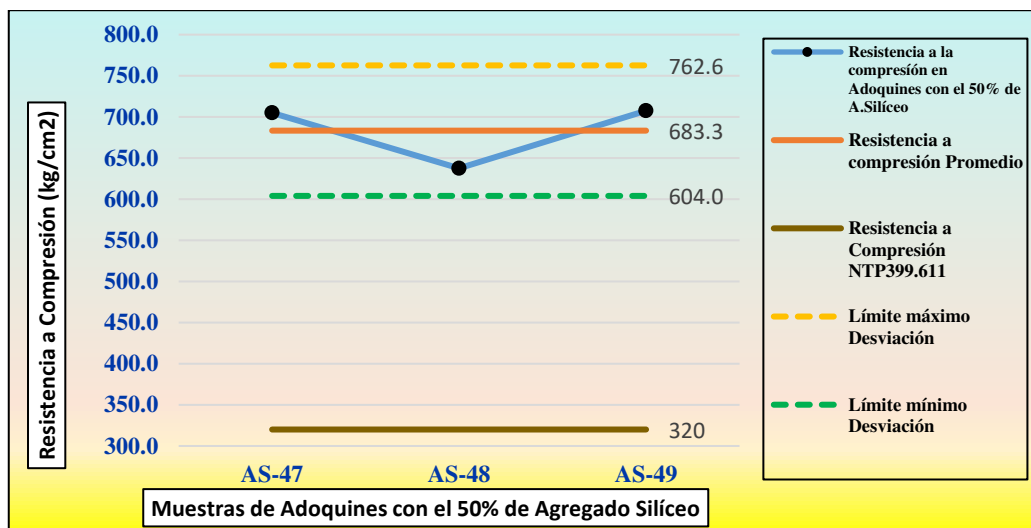
Gráfico N° 21: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental (incorporando el 50% de A. Silíceo) a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°21 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín-Muestra experimental (incorporando el 50% de Agregado Silíceo) presenta una resistencia de 683.3 kg/cm² superando a la resistencia de la NTP 399.611 a los 14 días de curado.

Gráfico N° 22: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín-Muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°22 se observa a los 3 datos de resistencia a compresión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 14 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

❖ **Muestra con el 50% de agregado silíceo a los 28 días.**

En la siguiente Tabla N° 101 se observa el análisis estadístico del ensayo de resistencia a compresión del adoquín a los 28 días de curado con la dosificación del concreto incorporando el 50% de Agregado silíceo con Arena Gruesa-Apata.

Tabla N° 101: Análisis estadístico en la resistencia a compresión del adoquín muestra experimental -Incorporando el 50 % de A. Silíceo a los 28 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a la compresión	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Adoquines con el 50% de A. Silíceo -28 días	AS-53	717.1	701.4	15.70	246.52
	AS-54	675.8	701.4	-25.63	656.84
	AS-55	711.4	701.4	9.93	98.56
				Suma =	1001.92
Medidas de tendencia central					
Mediana (M_e)				711.4	
Media (\bar{x})				701.4	
Medidas de variabilidad					
Número de datos (n)				3	
Varianza (S^2)				500.96	
Desviación estándar (S)				22.4	
Error estándar (SE)				12.9	
Coeficiente de variación (CV)				3.19%	
Dato máximo ($Máx_x$)				717.1	
Dato mínimo ($Mín_x$)				675.8	
Rango de datos (R)				41.3	

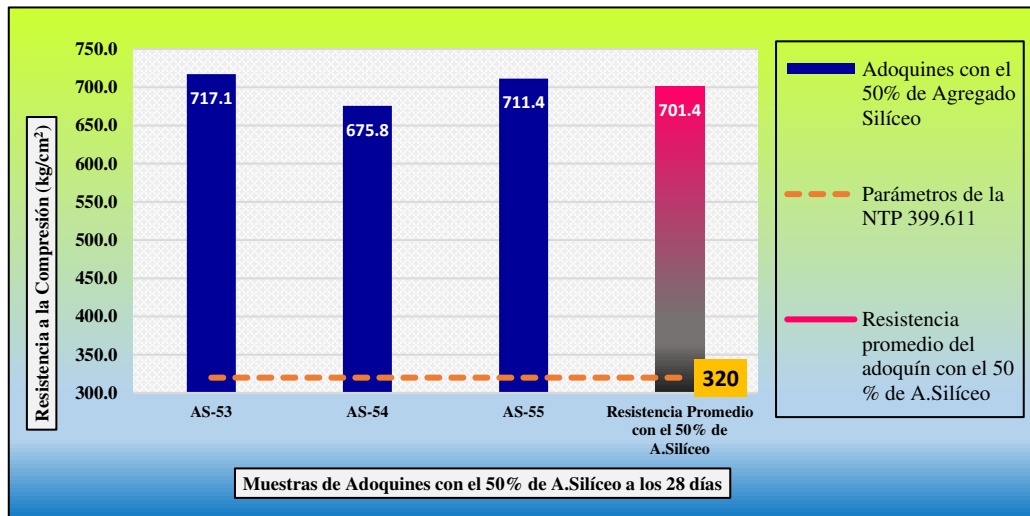
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 102: Control estadístico de la resistencia a compresión muestra experimental-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 28 días

Adoquines con el 50% de A. Silíceo	Identificación de la muestra los 28 días	Resistencia a compresión de 3 und de Adoquín (Kg/cm2)	Resistencia Promedio (Kg/cm2)	Parámetros según la NTP 399.611 (Kg/cm2)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
					Límite máximo Desviación (Kg/cm2)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm2)
	AS-53	717.1	701.4	320	746.2	656.7
	AS-54	675.8	701.4	320	746.2	656.7
	AS-55	711.4	701.4	320	746.2	656.7

Fuente: Elaboración Propia

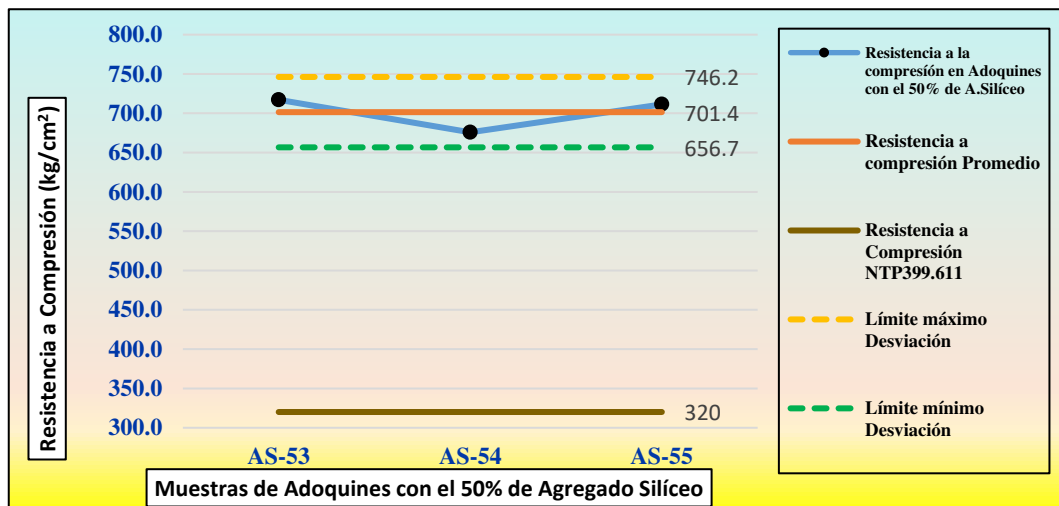
Gráfico N° 23: Resistencia a compresión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental (incorporando el 50% de A. Silíceo) a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°23 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín- Muestra experimental (incorporando el 50% de Agregado Silíceo) presenta una resistencia de 701.4 kg/cm² superando a la resistencia de la NTP 399.611 a los 28 días de curado.

Gráfico N° 24: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a compresión del adoquín-Muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°23 se observa a los 3 datos de resistencia a compresión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 28 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

4.2.1.3 Análisis de variación porcentual-R. Compresión del adoquín

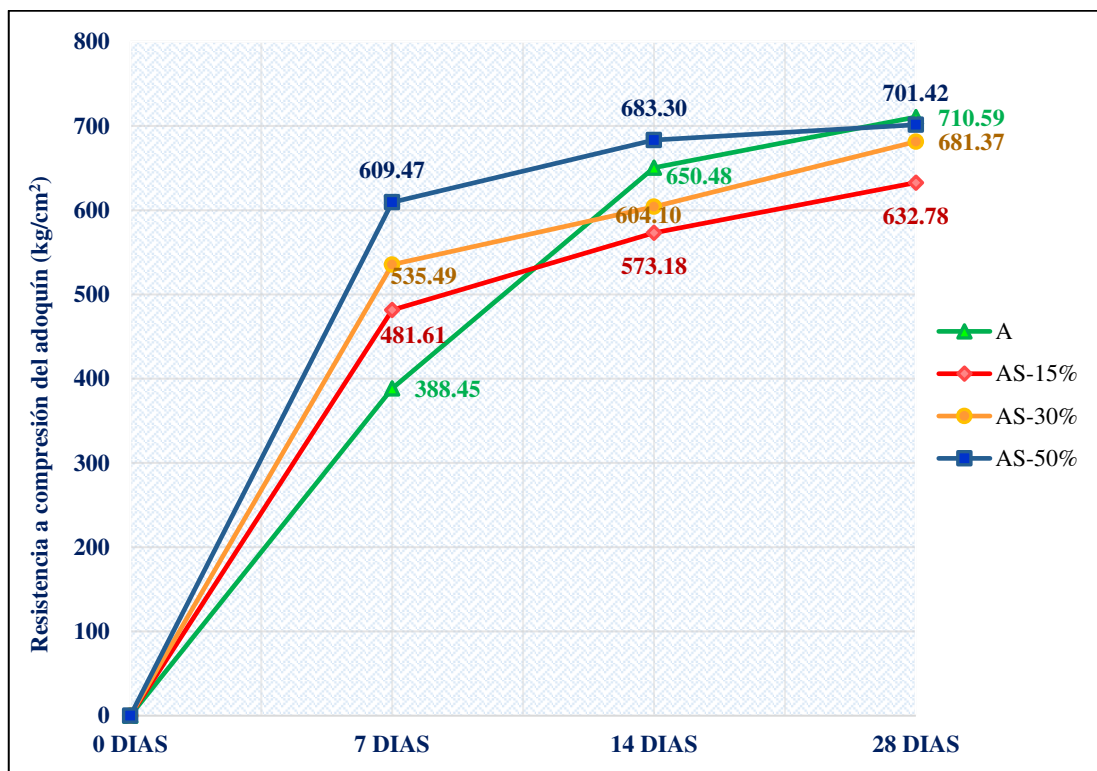
Se observa el análisis de variación porcentual del ensayo de resistencia a compresión del adoquín.

Tabla N° 103: Variación porcentual de la resistencia a compresión promedio de los adoquines muestra patrón (solo A. Gruesa) vs A. Silíceo

Muestra	Resistencia promedio (kg/cm ²)			Variación porcentual (%)		
	7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días
A	388.45	650.48	710.59	0.0%	0.0%	0.0%
AS-15%	481.61	573.18	632.78	23.98 %	-11.88%	-10.95%
AS-30%	535.49	604.10	681.37	37.85 %	-7.13%	-4.11%
AS-50%	609.47	683.30	701.42	56.90%	5.05%	-1.29%

Fuente: Elaboración Propia

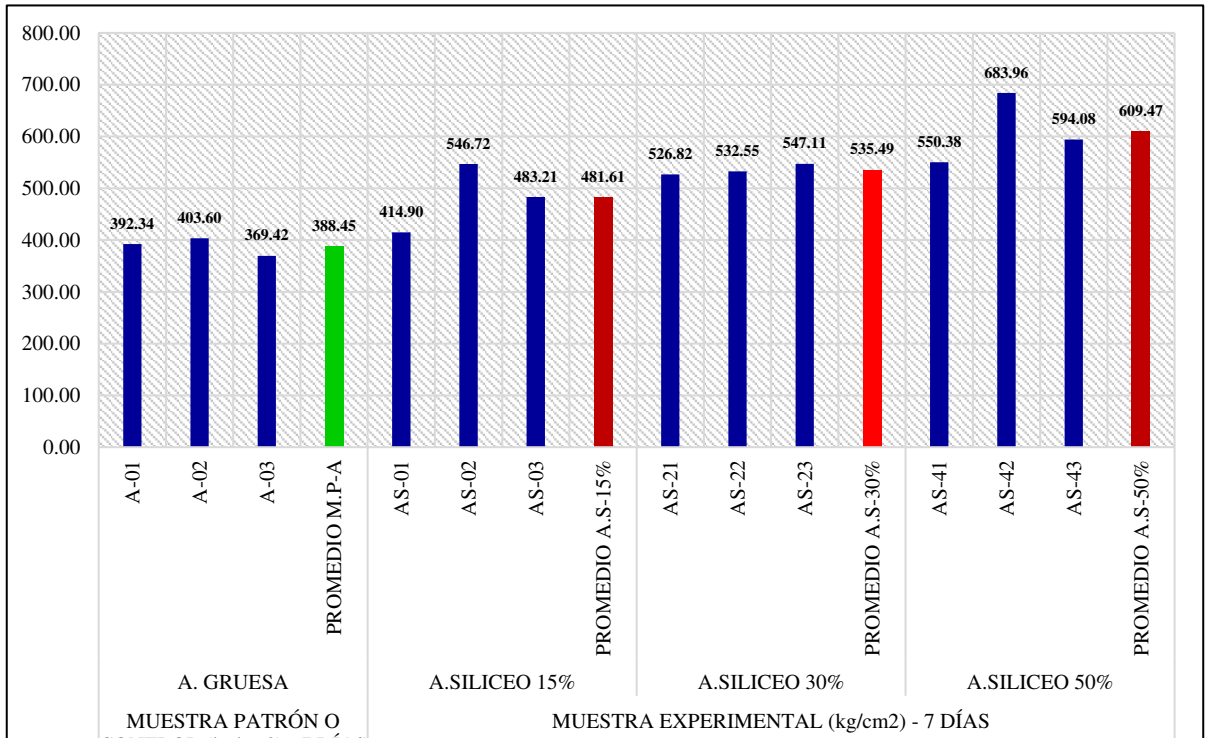
Gráfico N° 25: Resistencia a compresión promedio de la muestra patrón (solo A. Gruesa) vs los porcentajes de 15%, 30% y 50% del A. Silíceo



Fuente: Elaboración Propia

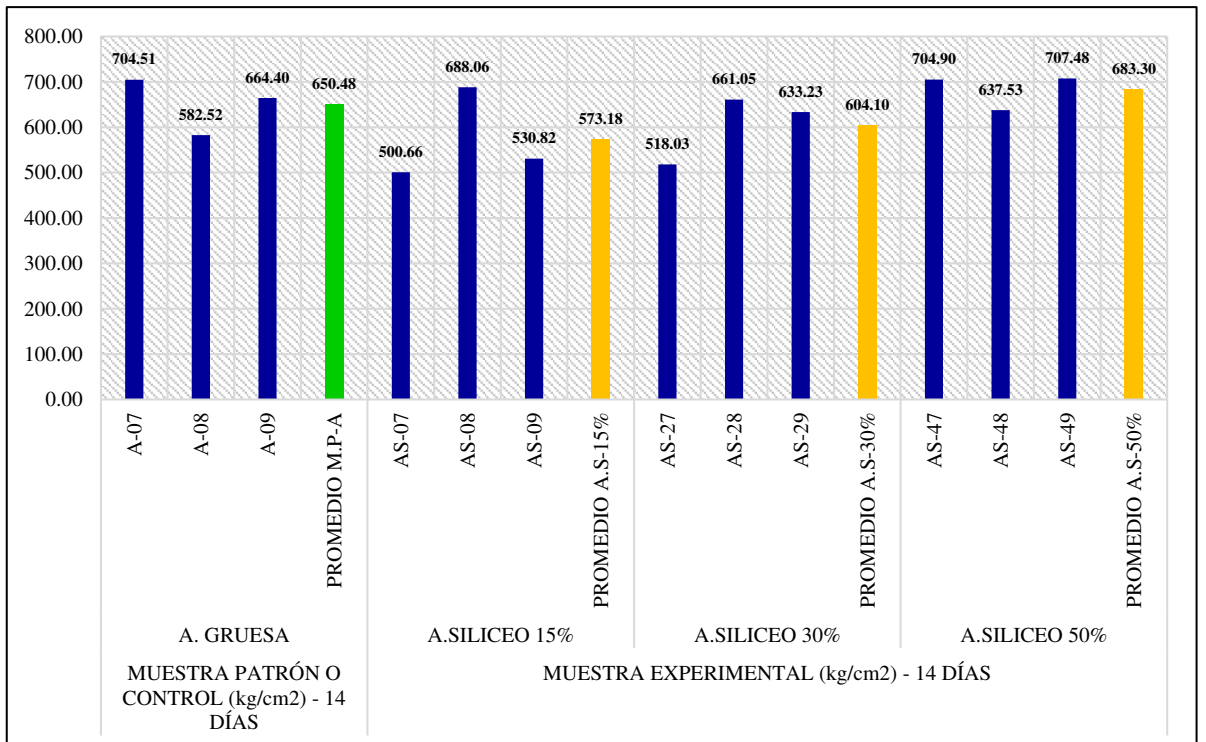
Interpretación: En la siguiente Gráfico N°25 se observa que a los 28 días la resistencia promedio de los porcentajes de A. Silíceo reducen en 10.95%, 4.11% y 1.29% al comparar con la muestra patrón (solo A. Gruesa).

Gráfico N° 26: Resistencia compresión promedio de las muestras patrón y experimental a los 7 días de edad del concreto



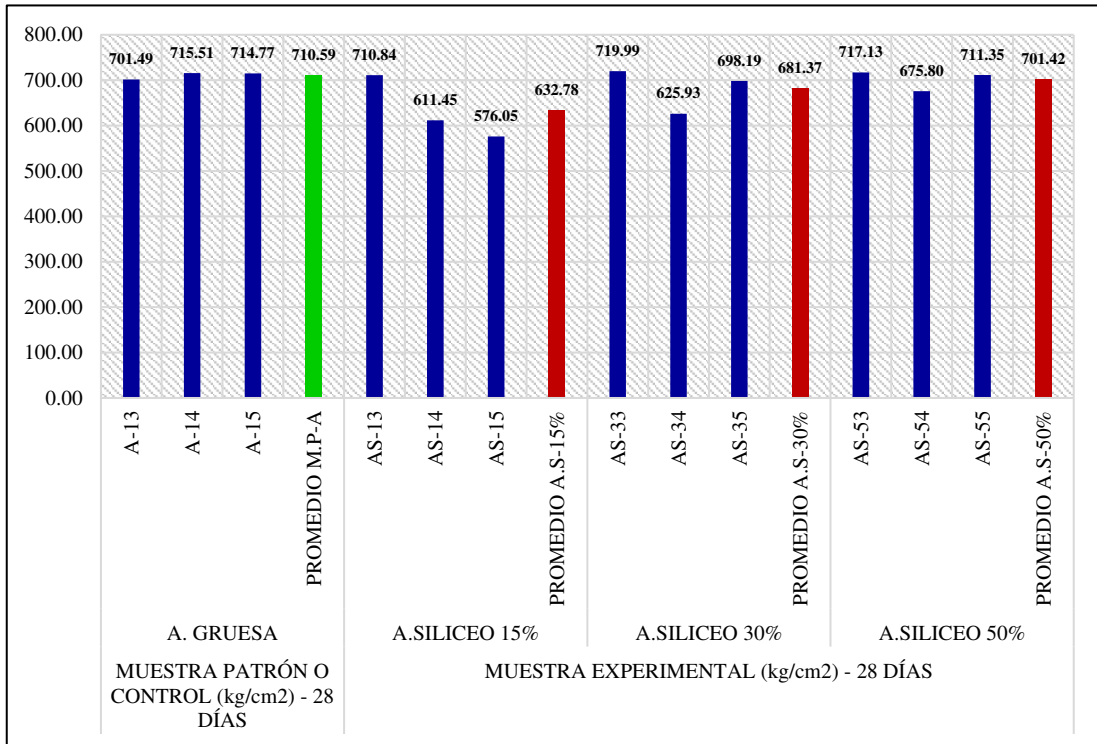
Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 27: Resistencia compresión promedio de las muestras patrón y experimental a los 14 días de edad del concreto



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 28: Resistencia compresión promedio de las muestras patrón y experimental a los 28 días de edad del concreto



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 40: Muestras del adoquín al someterse al ensayo de resistencia a compresión de un antes y un después



Fuente: Elaboración Propia

4.2.2 Análisis estadístico: Resistencia a flexión en el adoquín

4.2.2.1 Muestra patrón-R. Flexión del adoquín

❖ Muestra (solo con arena gruesa) a los 7 días.

Tabla N° 104: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra patrón (solo con Arena Gruesa -Apata) a los 7 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a Flexión (kg/cm ²)	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Muestra Patrón-7 días	A-04	87.9	94.0	-6.03	36.34
	A-05	95.1	94.0	1.15	1.32
	A-06	98.8	94.0	4.88	23.82
				Suma =	61.48
Medidas de tendencia central					
Mediana (M_e)				95.1	
Media (\bar{x})				94.0	
Medidas de variabilidad					
Número de datos (n)				3	
Varianza (S^2)				30.74	
Desviación estándar (S)				5.5	
Error estándar (SE)				3.2	
Coeficiente de variación (CV)				5.90%	
Dato máximo ($Máx_x$)				98.8	
Dato mínimo ($Mín_x$)				87.9	
Rango de datos (R)				10.9	

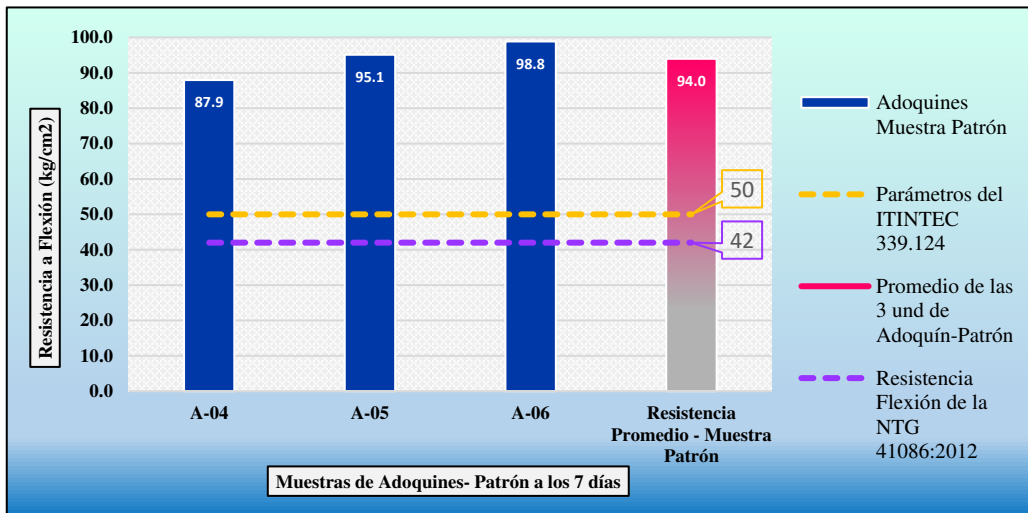
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 105: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra patrón (solo Arena Gruesa-Apata) a los 7 días

Adoquines muestra Patrón	Identificación de la muestra los 7 días	Resistencia a flexión de 3 und de Adoquín (Kg/cm ²)	Resistencia Promedio (Kg/cm ²)	Parámetros según la NTG 40186 (Kg/cm ²)	Parámetros según el ITINTEC 339.142 (Kg/cm ²)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
						Límite máximo Desviación (Kg/cm ²)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm ²)
	A-04	87.9	94.0	42	50	105.1	82.9
	A-05	95.1	94.0	42	50	105.1	82.9
	A-06	98.8	94.0	42	50	105.1	82.9

Fuente: Elaboración Propia

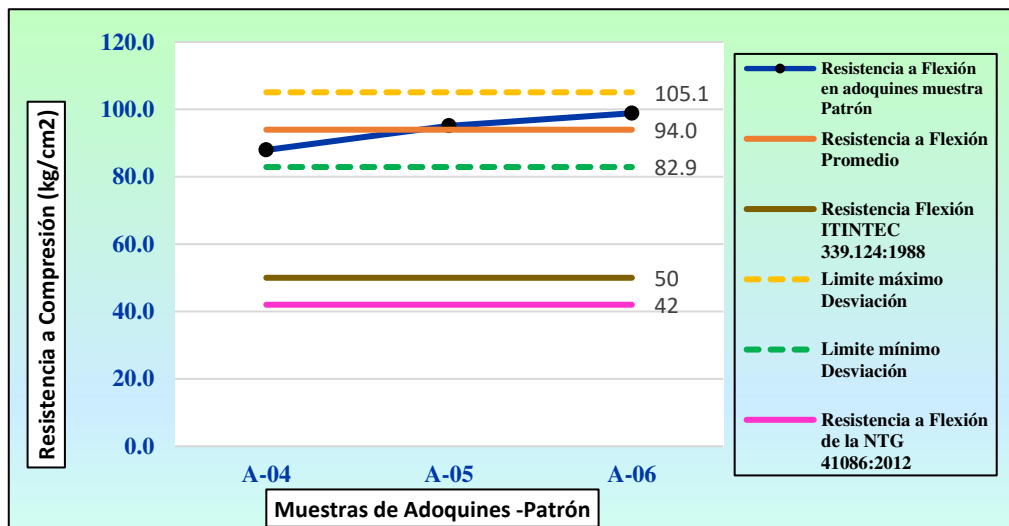
Gráfico N° 29: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra patrón (solo con arena gruesa) a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°29 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín- Muestra patrón (solo con arena gruesa) presenta una resistencia a flexión de 94.0 kg/cm² superando a la resistencia del ITINTEC 339.124:1988 y la NTG 41086:2012 a los 7 días de curado.

Gráfico N° 30: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín- Muestra patrón (solo arena gruesa) a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°30 se observa a los 3 datos de resistencia a flexión de la muestra patrón (solo con arena gruesa-Apata) a los 7 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

❖ **Muestra (solo con arena gruesa) a los 14 días.**

Tabla N° 106: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra patrón (solo con Arena Gruesa -Apata) a los 14 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a Flexión (kg/cm ²)	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Muestra Patrón-14 días	A-10	95.1	94.6	0.50	0.25
	A-11	95.6	94.6	1.01	1.02
	A-12	93.1	94.6	-1.51	2.29
Suma =					3.56

Medidas de tendencia central

Mediana (M_e)	95.1
Media (\bar{x})	94.0

Medidas de variabilidad

Número de datos (n)	3
Varianza (S^2)	1.78
Desviación estándar (S)	1.3
Error estándar (SE)	0.8
Coefficiente de variación (CV)	1.41%
Dato máximo ($Máx_x$)	95.6
Dato mínimo ($Mín_x$)	93.1
Rango de datos (R)	2.5

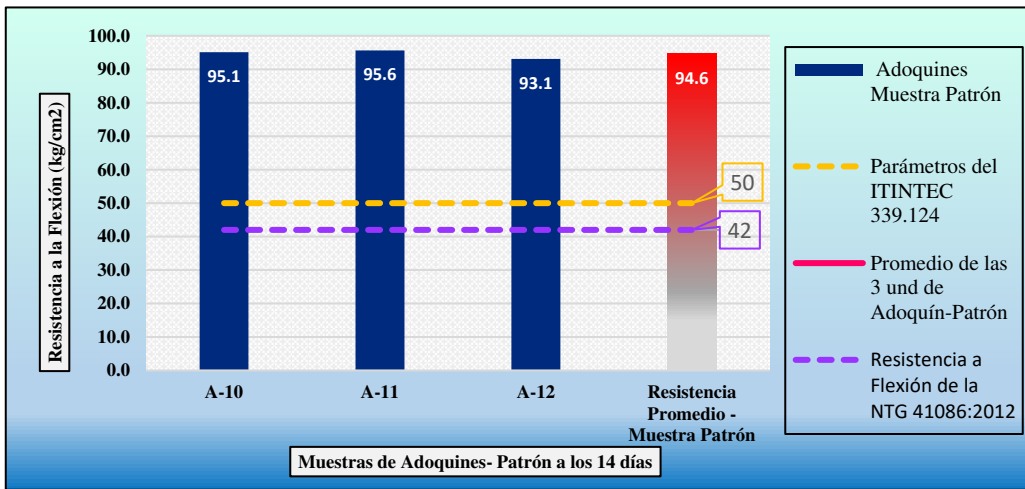
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 107: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra patrón (solo Arena Gruesa-Apata) a los 14 días

Adoquines muestra Patrón	Identificación de la muestra los 14 días	Resistencia a flexión de 3 und de Adoquín (Kg/cm ²)	Resistencia Promedio (Kg/cm ²)	Parámetros según la NTG 40186 (Kg/cm ²)	Parámetros según el ITINTEC 339.142 (Kg/cm ²)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
						Límite máximo Desviación (Kg/cm ²)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm ²)
	A-10	95.1	94.6	42	50	97.3	91.9
	A-11	95.6	94.6	42	50	97.3	91.9
	A-12	93.1	94.6	42	50	97.3	91.9

Fuente: Elaboración Propia

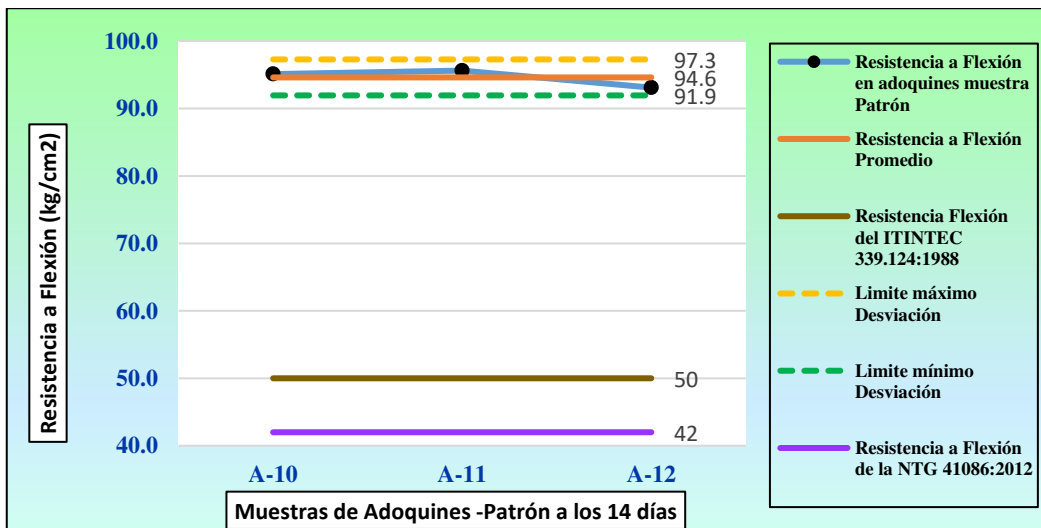
Gráfico N° 31: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra patrón (solo con arena gruesa) a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°31 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín- Muestra patrón (solo con arena gruesa) presenta una resistencia a flexión de 94.2 kg/cm2 superando a la resistencia del ITINTEC 339.124:1988 y la NTG 41086:2012 a los 14 días de curado.

Gráfico N° 32: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín- Muestra patrón (solo arena gruesa) a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°32 se observa a los 3 datos de resistencia a flexión de la muestra patrón (solo con arena gruesa-Apata) a los 14 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

❖ **Muestra (solo con arena gruesa) a los 28 días.**

Tabla N° 108: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra patrón (solo con Arena Gruesa -Apata) a los 28 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a Flexión (kg/cm2)	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Muestra Patrón-28 días	A-17	96.5	97.1	-0.65	0.42
	A-19	98.9	97.1	1.71	2.94
	A-23	96.1	97.1	-1.06	1.13
				Suma =	4.49

Medidas de tendencia central

Mediana (M_e)	96.5
Media (\bar{x})	97.1

Medidas de variabilidad

Número de datos (n)	3
Varianza (S^2)	2.24
Desviación estándar (S)	1.5
Error estándar (SE)	0.9
Coefficiente de variación (CV)	1.54%
Dato máximo ($Máx_x$)	98.9
Dato mínimo ($Mín_x$)	96.1
Rango de datos (R)	2.8

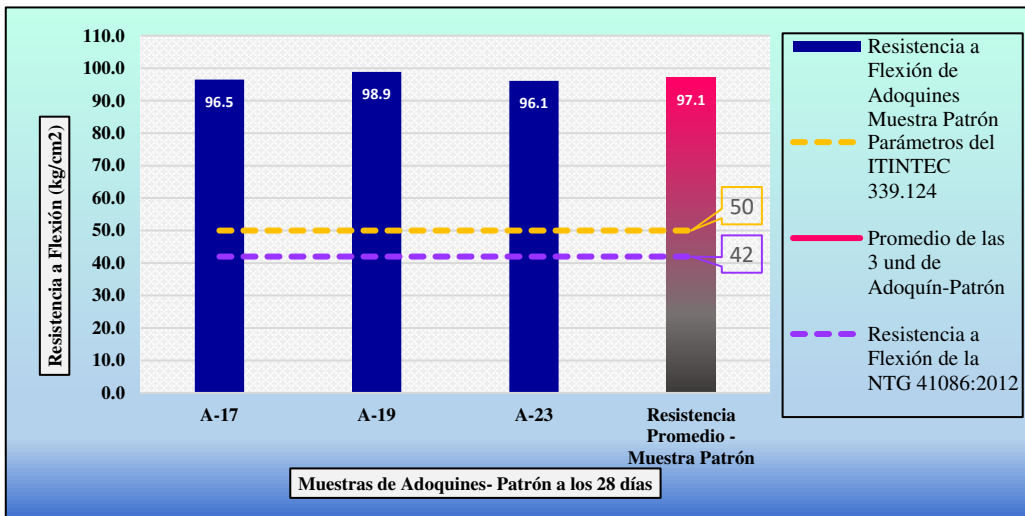
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 109: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra patrón (solo Arena Gruesa-Apata) a los 28 días

Adoquines muestra Patrón	Identificación de la muestra los 28 días	Resistencia a flexión de 3 und de Adoquín (Kg/cm2)	Resistencia Promedio (Kg/cm2)	Parámetros según la NTG 40186 (Kg/cm2)	Parámetros según el ITINTEC 339.142 (Kg/cm2)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
						Límite máximo Desviación (Kg/cm2)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm2)
	A-17	96.5	97.1	42	50	100.1	94.2
	A-19	98.9	97.1	42	50	100.1	94.2
	A-23	96.1	97.1	42	50	100.1	94.2

Fuente: Elaboración Propia

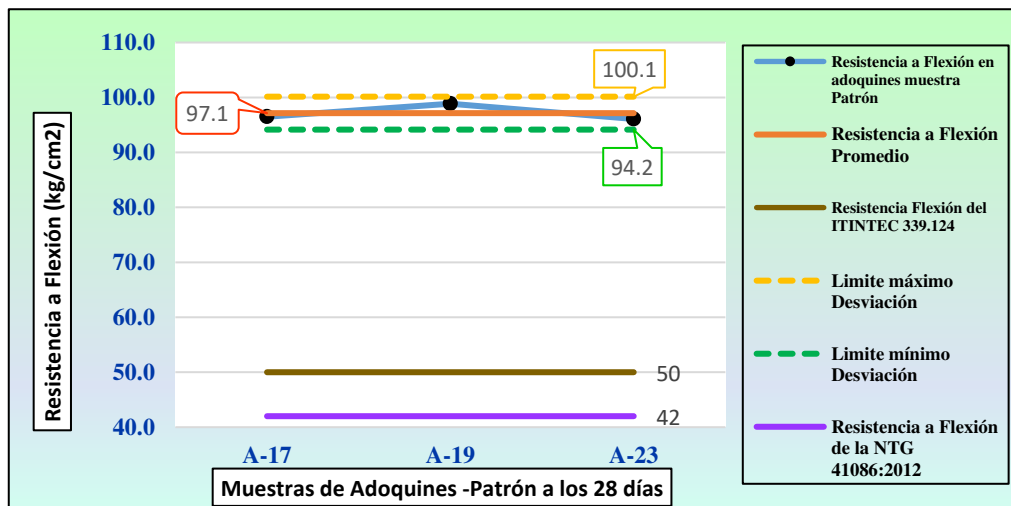
Gráfico N° 33: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra patrón (solo con arena gruesa) a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°33 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín- Muestra patrón (solo con arena gruesa) presenta una resistencia a flexión de 97.1 kg/cm² superando a la resistencia del ITINTEC 339.124:1988 y la NTG 41086:2012 a los 28 días de curado.

Gráfico N° 34: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín- Muestra patrón (solo arena gruesa) a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°34 se observa a los 3 datos de resistencia a flexión de la muestra patrón (solo con arena gruesa-Apata) a los 28 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

4.2.2.2 Muestra experimental -R. Flexión del Adoquín

❖ Muestra con el 15% de A. Silíceo a los 7 días.

Tabla N° 110: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 7 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a Flexión (kg/cm ²)	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Adoquín con el 15% de A. Silíceo-7 días	AS-04	111.5	85.7	25.77	663.89
	AS-05	77.0	85.7	-8.76	76.78
	AS-06	68.7	85.7	-17.00	289.12
				Suma =	1029.79
Medidas de tendencia central					
Mediana (M_e)				77.0	
Media (\bar{x})				85.7	
Medidas de variabilidad					
Número de datos (n)				3	
Varianza (S^2)				514.90	
Desviación estándar (S)				22.7	
Error estándar (SE)				13.1	
Coeficiente de variación (CV)				26.47%	
Dato máximo ($Máx_x$)				111.5	
Dato mínimo ($Mín_x$)				68.7	
Rango de datos (R)				42.8	

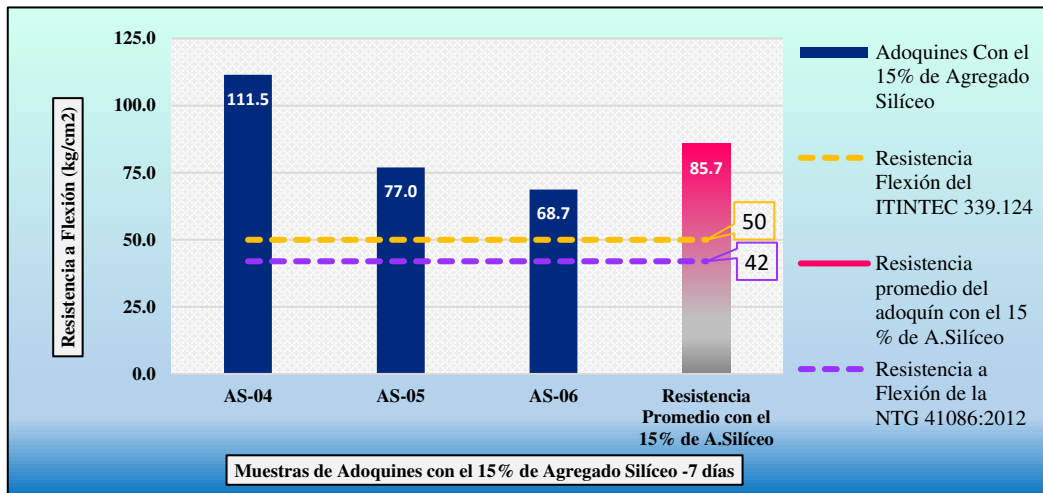
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 111: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 7 días

Adoquines con el 15% de A. Silíceo	Identificación de la muestra los 7 días	Resistencia a flexión de 3 und de Adoquín (Kg/cm ²)	Resistencia Promedio (Kg/cm ²)	Parámetros según la NTG 40186 (Kg/cm ²)	Parámetros según el ITINTEC 339.142 (Kg/cm ²)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
						Límite máximo Desviación (Kg/cm ²)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm ²)
	AS-04	111.5	85.7	42	50	131.1	40.3
	AS-05	77.0	85.7	42	50	131.1	40.3
	AS-06	68.7	85.7	42	50	131.1	40.3

Fuente: Elaboración Propia

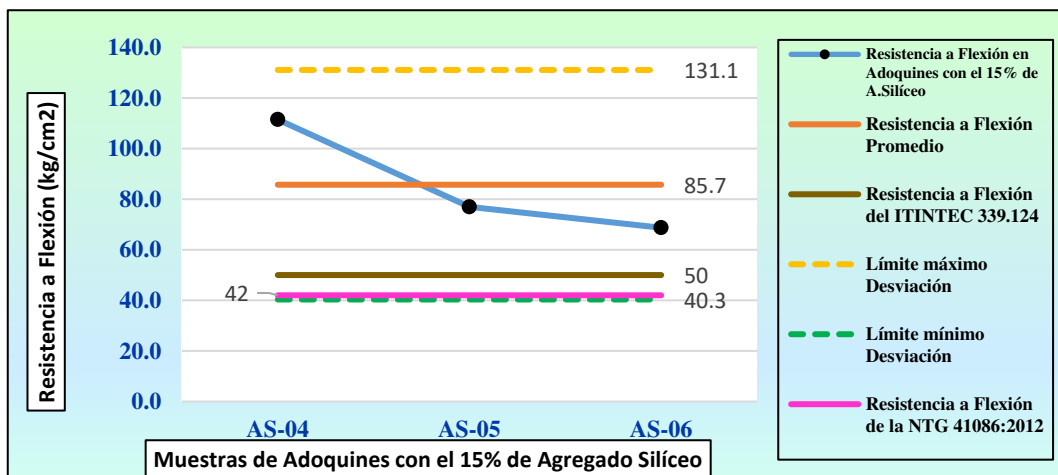
Gráfico N° 35: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°35 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín incorporando el 15% de A. Silíceo presenta una resistencia a flexión de 85.7 kg/cm² superando a la resistencia del ITINTEC 339.124:1988 y la NTG 41086:2012 a los 7 días de curado.

Gráfico N° 36: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín- Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°36 se observa a los 3 datos de resistencia a flexión de la muestra experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 7 días de curado, se encuentran dentro de los límites superior de control estadístico, hay una mínima posibilidad que este por debajo de la resistencia del del ITINTEC 339.124:1988 y la NTG 41086:2012.

❖ **Muestra con el 15% de A. Silíceo a los 14 días.**

Tabla N° 112: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 14 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a Flexión (kg/cm ²)	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Adoquín con el 15% de A. Silíceo-14 días	AS-10	106.7	93.8	12.87	165.74
	AS-11	89.0	93.8	-4.82	23.24
	AS-12	85.8	93.8	-8.05	64.84
				Suma =	253.83

Medidas de tendencia central	
Mediana (M_e)	89.0
Media (\bar{x})	93.8

Medidas de variabilidad	
Número de datos (n)	3
Varianza (S^2)	126.91
Desviación estándar (S)	11.3
Error estándar (SE)	6.5
Coefficiente de variación (CV)	12.01%
Dato máximo ($Máx_x$)	106.7
Dato mínimo ($Mín_x$)	85.8
Rango de datos (R)	20.9

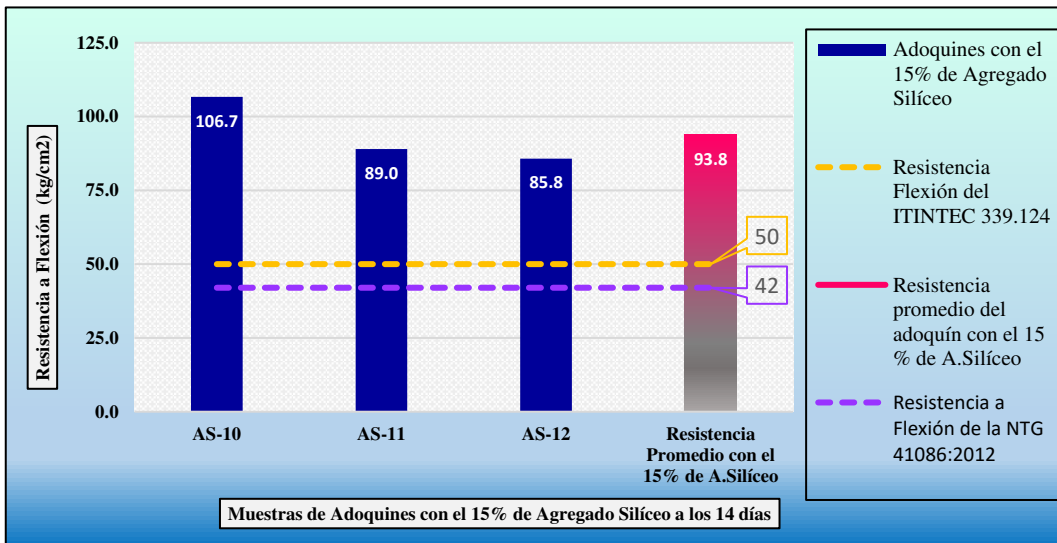
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 113: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra patrón experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 14 días

Adoquines con el 15% de A. Silíceo	Identificación de la muestra los 14 días	Resistencia a flexión de 3 und de Adoquín (Kg/cm ²)	Resistencia Promedio (Kg/cm ²)	Parámetros según la NTG 40186 (Kg/cm ²)	Parámetros según el ITINTEC 339.142 (Kg/cm ²)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
						Límite máximo Desviación (Kg/cm ²)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm ²)
	AS-10	106.7	93.8	42	50	116.3	71.3
	AS-11	89.0	93.8	42	50	116.3	71.3
	AS-12	85.8	93.8	42	50	116.3	71.3

Fuente: Elaboración Propia

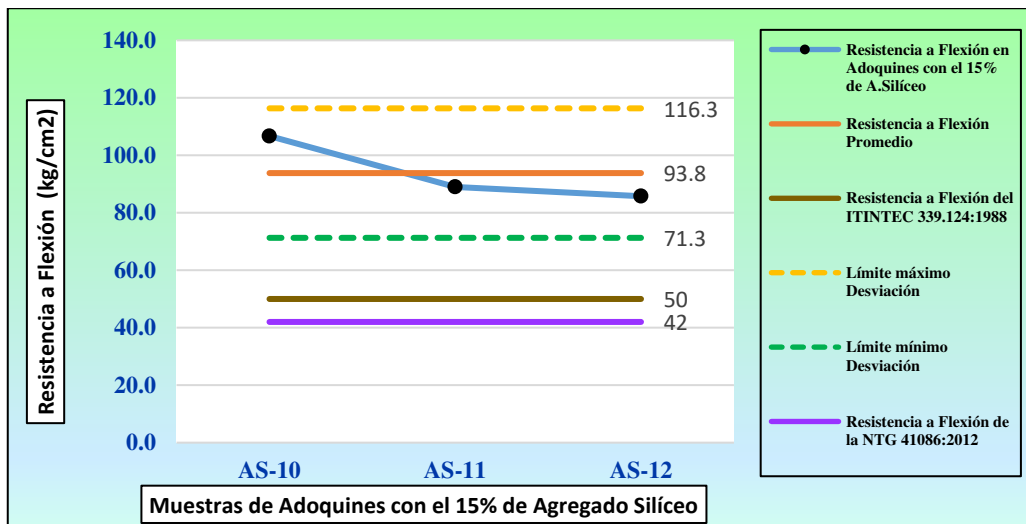
Gráfico N° 37: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°37 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín incorporando el 15% de A. Silíceo presenta una resistencia a flexión de 94.2 kg/cm² superando a la resistencia del ITINTEC 339.124:1988 y la NTG 41086:2012 a los 14 días de curado.

Gráfico N° 38: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°38 se observa a los 3 datos de resistencia a flexión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 14 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

❖ **Muestra con el 15% de A. Silíceo a los 28 días.**

Tabla N° 114: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 28 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a Flexión (kg/cm ²)	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Adoquín con el 15% de A. Silíceo-28 días	AS-16	119.1	125.8	-6.63	43.97
	AS-17	134.5	125.8	8.72	75.99
	AS-18	123.7	125.8	-2.09	4.35
				Suma =	124.31
Medidas de tendencia central					
Mediana (M_e)				123.7	
Media (\bar{x})				125.8	
Medidas de variabilidad					
Número de datos (n)				3	
Varianza (S^2)				62.15	
Desviación estándar (S)				7.9	
Error estándar (SE)				4.6	
Coeficiente de variación (CV)				6.27%	
Dato máximo ($Máx_x$)				134.5	
Dato mínimo ($Mín_x$)				119.1	
Rango de datos (R)				15.3	

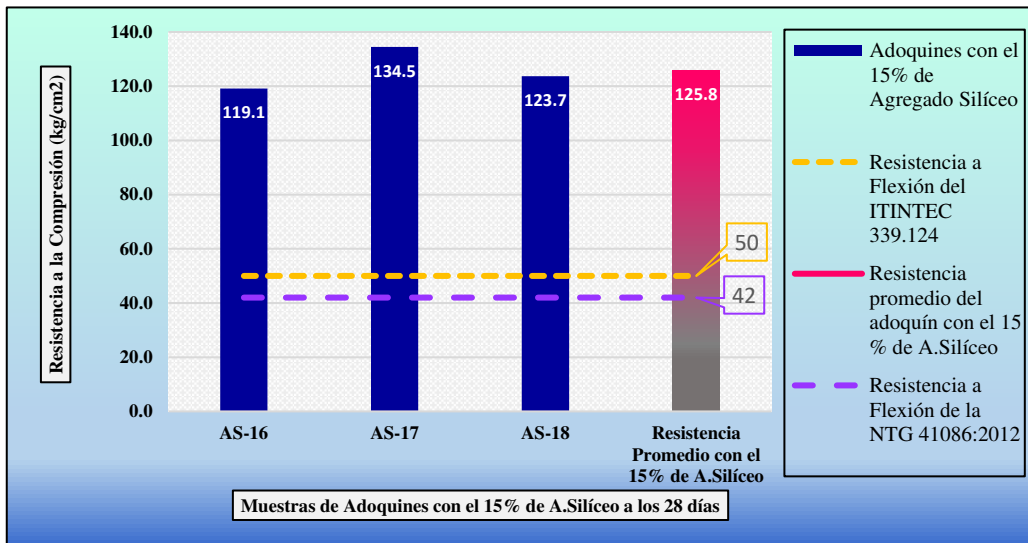
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 115: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra patrón experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 28 días

Adoquines con el 15% de A. Silíceo	Identificación de la muestra los 28 días	Resistencia a flexión de 3 und de Adoquín (Kg/cm ²)	Resistencia Promedio (Kg/cm ²)	Parámetros según la NTG 40186 (Kg/cm ²)	Parámetros según el ITINTEC 339.142 (Kg/cm ²)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
						Límite máximo Desviación (Kg/cm ²)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm ²)
	AS-16	119.1	125.8	42	50	141.5	110.0
	AS-17	134.5	125.8	42	50	141.5	110.0
	AS-18	123.7	125.8	42	50	141.5	110.0

Fuente: Elaboración Propia

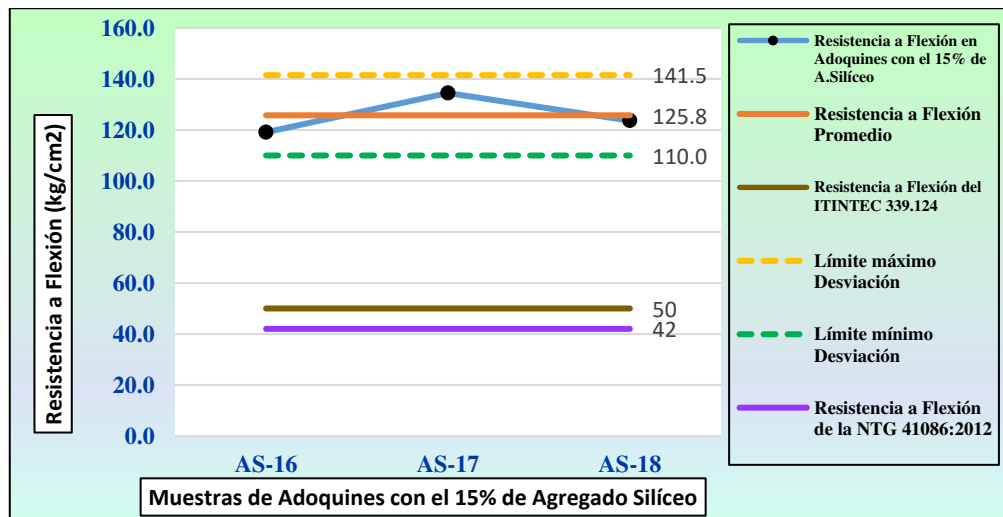
Gráfico N° 39: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°39 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín incorporando el 15% de A. Silíceo presenta una resistencia a flexión de 125.8 kg/cm² superando a la resistencia del ITINTEC 339.124:1988 y la NTG 41086:2012 a los 28 días de curado.

Gráfico N° 40: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°40 se observa a los 3 datos de resistencia a flexión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 28 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

❖ **Muestra con el 30% de A. Silíceo a los 7 días.**

Tabla N° 116: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra experimental-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 7 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a Flexión (kg/cm ²)	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Adoquín con el 30% de A. Silíceo-7 días	AS-24	97.9	85.2	12.66	160.31
	AS-25	83.5	85.2	-1.75	3.07
	AS-26	74.3	85.2	-10.91	119.0
				Suma =	282.38
Medidas de tendencia central					
Mediana (M_e)				83.5	
Media (\bar{x})				85.5	
Medidas de variabilidad					
Número de datos (n)				3	
Varianza (S^2)				141.19	
Desviación estándar (S)				11.9	
Error estándar (SE)				6.9	
Coeficiente de variación (CV)				13.95%	
Dato máximo ($Máx_x$)				97.9	
Dato mínimo ($Mín_x$)				74.3	
Rango de datos (R)				23.6	

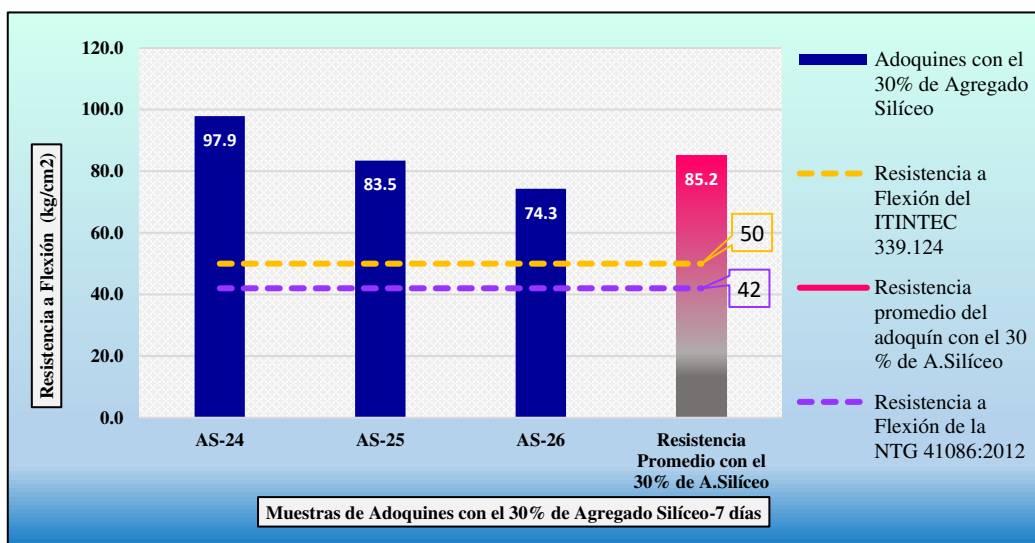
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 117: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra patrón experimental-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 7 días

Adoquines con el 30% de A. Silíceo	Identificación de la muestra los 7 días	Resistencia a flexión de 3 und de Adoquín (Kg/cm ²)	Resistencia Promedio (Kg/cm ²)	Parámetros según la NTG 40186 (Kg/cm ²)	Parámetros según el ITINTEC 339.142 (Kg/cm ²)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
						Límite máximo Desviación (Kg/cm ²)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm ²)
	AS-24	97.9	85.2	42	50	109.0	61.4
	AS-25	83.5	85.2	42	50	109.0	61.4
	AS-26	74.3	85.2	42	50	109.0	61.4

Fuente: Elaboración Propia

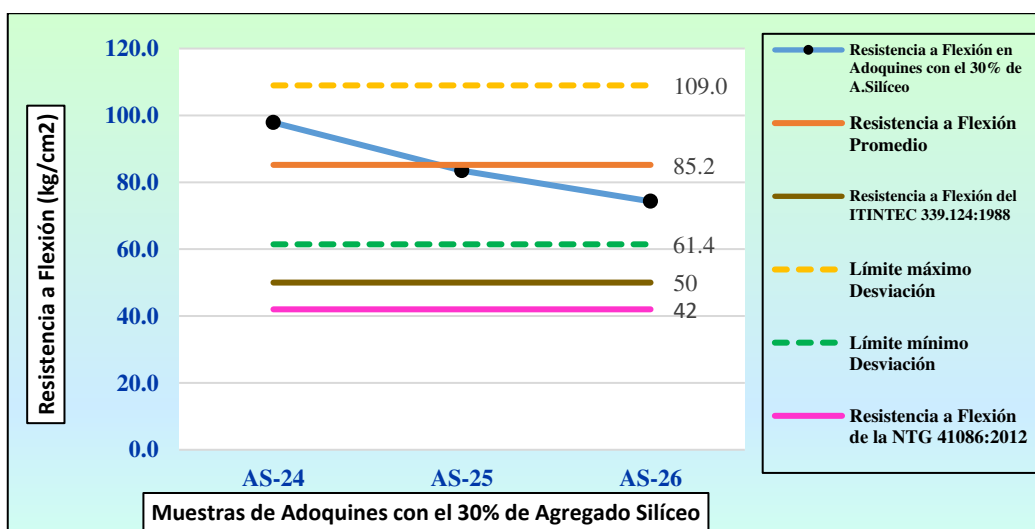
Gráfico N° 41: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°41 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín incorporando el 30% de A. Silíceo presenta una resistencia a flexión de 85.2 kg/cm² superando a la resistencia del ITINTEC 339.124:1988 y la NTG 41086:2012 a los 7 días de curado.

Gráfico N° 42: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°42 se observa a los 3 datos de resistencia a flexión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 7 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

❖ **Muestra con el 30% de A. Silíceo a los 14 días.**

Tabla N° 118: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra experimental-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 14 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a Flexión (kg/cm ²)	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Adoquín con el 30% de A. Silíceo-14 días	AS-30	100.2	92.8	7.39	54.67
	AS-31	89.3	92.8	-3.54	12.51
	AS-32	88.9	92.8	-3.86	14.88
Suma =					82.06
Medidas de tendencia central					
Mediana (M_e)				89.3	
Media (\bar{x})				92.8	
Medidas de variabilidad					
Número de datos (n)				3	
Varianza (S^2)				41.03	
Desviación estándar (S)				6.4	
Error estándar (SE)				3.7	
Coeficiente de variación (CV)				6.90%	
Dato máximo ($Máx_x$)				100.2	
Dato mínimo ($Mín_x$)				88.9	
Rango de datos (R)				11.3	

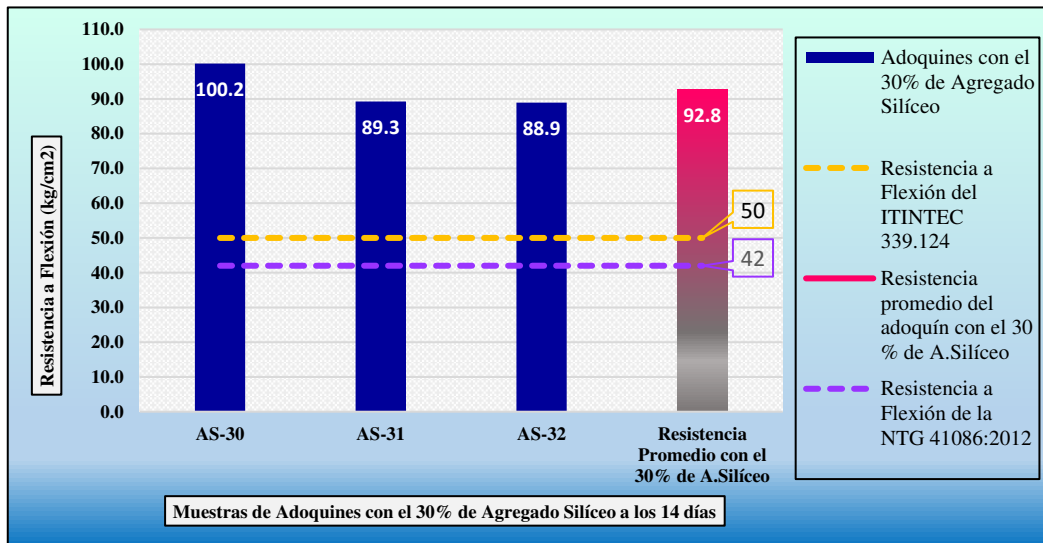
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 119: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra patrón experimental-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 14 días

Adoquines con el 30% de A. Silíceo	Identificación de la muestra los 14 días	Resistencia a flexión de 3 und de Adoquín (Kg/cm ²)	Resistencia Promedio (Kg/cm ²)	Parámetros según la NTG 40186 (Kg/cm ²)	Parámetros según el ITINTEC 339.142 (Kg/cm ²)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
						Límite máximo Desviación (Kg/cm ²)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm ²)
	AS-30	100.2	92.8	42	50	105.6	80.0
	AS-31	89.3	92.8	42	50	105.6	80.0
	AS-32	88.9	92.8	42	50	105.6	80.0

Fuente: Elaboración Propia

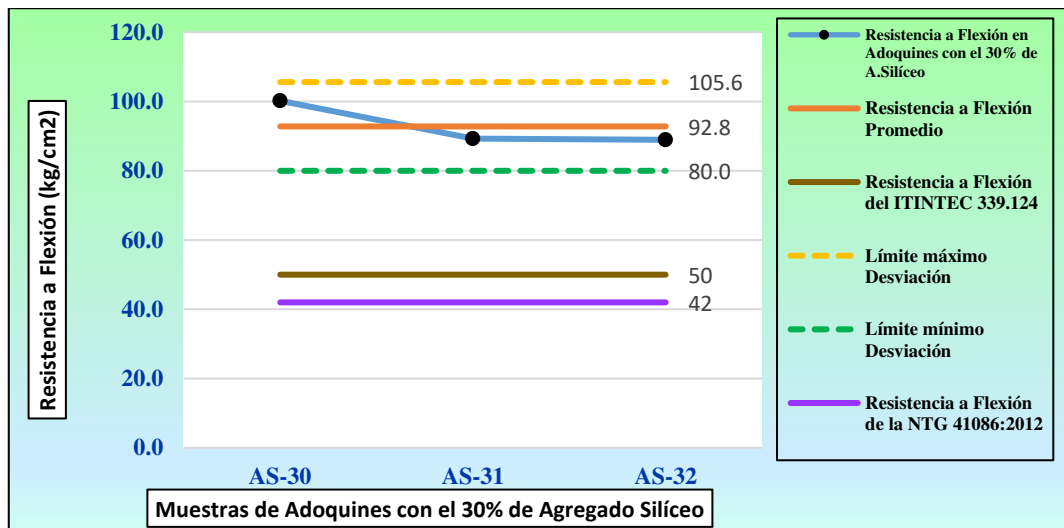
Gráfico N° 43: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°43 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín incorporando el 30% de A. Silíceo presenta una resistencia a flexión de 92.8 kg/cm² superando a la resistencia del ITINTEC 339.124:1988 y la NTG 41086:2012 a los 14 días de curado.

Gráfico N° 44: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°44 se observa a los 3 datos de resistencia a flexión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 14 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

❖ **Muestra con el 30% de A. Silíceo a los 28 días.**

Tabla N° 120: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra experimental-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 28 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a Flexión (kg/cm ²)	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Adoquín con el 30% de A. Silíceo-28 días	AS-36	121.5	118.5	3.21	10.32
	AS-37	120.1	118.5	1.59	2.52
	AS-41	113.7	118.5	-4.80	23.04
				Suma =	35.89
Medidas de tendencia central					
Mediana (M_e)				120.1	
Media (\bar{x})				118.5	
Medidas de variabilidad					
Número de datos (n)				3	
Varianza (S^2)				17.94	
Desviación estándar (S)				4.2	
Error estándar (SE)				2.4	
Coeficiente de variación (CV)				3.58%	
Dato máximo ($Máx_x$)				121.7	
Dato mínimo ($Mín_x$)				113.7	
Rango de datos (R)				8.0	

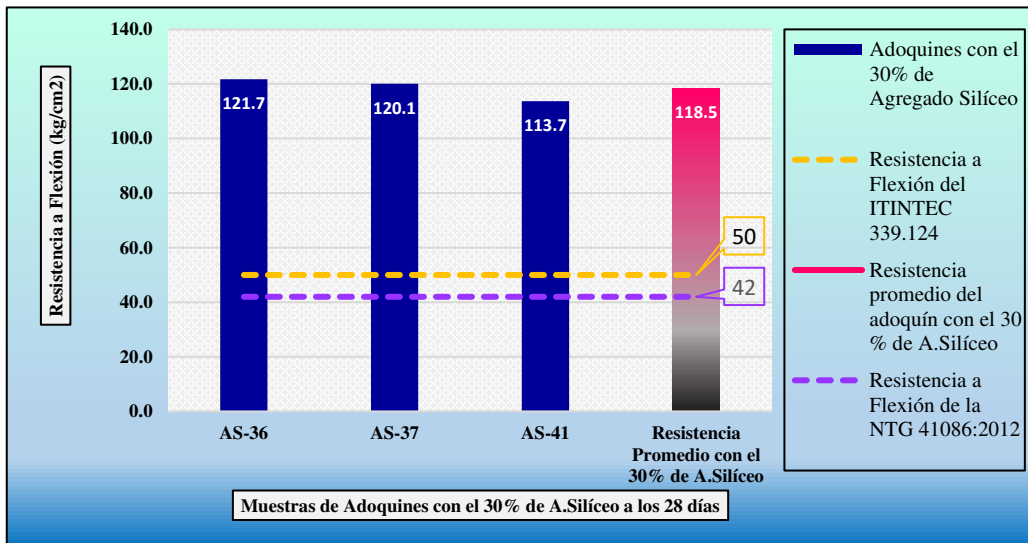
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 121: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra patrón experimental-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 28 días

Adoquines con el 30% de A. Silíceo	Identificación de la muestra los 28 días	Resistencia a flexión de 3 und de Adoquín (Kg/cm ²)	Resistencia Promedio (Kg/cm ²)	Parámetros según la NTG 40186 (Kg/cm ²)	Parámetros según el ITINTEC 339.142 (Kg/cm ²)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
						Límite máximo Desviación (Kg/cm ²)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm ²)
	AS-36	121.5	118.5	42	50	127.0	110.0
	AS-37	120.1	118.5	42	50	127.0	110.0
	AS-41	113.7	118.5	42	50	127.0	110.0

Fuente: Elaboración Propia

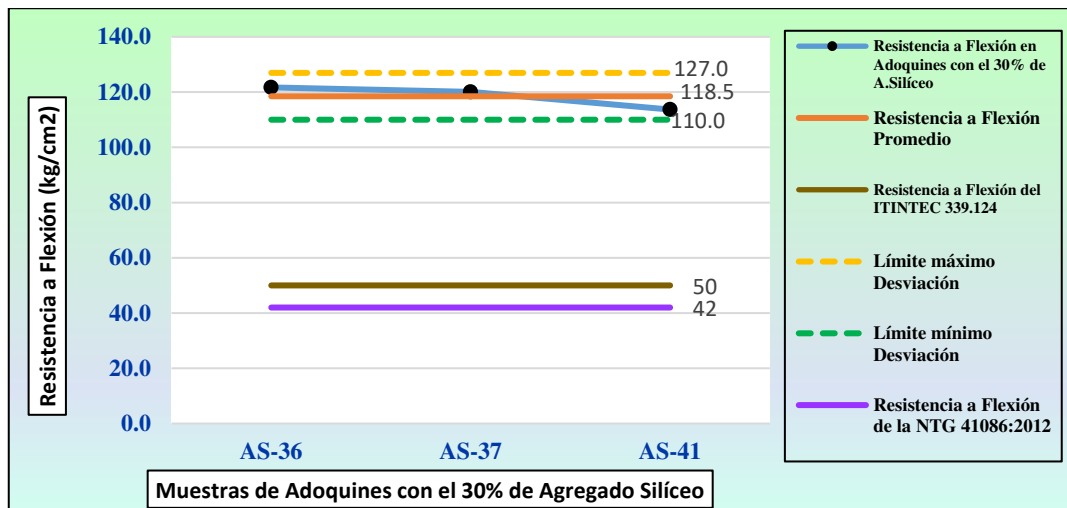
Gráfico N° 45: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°45 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín incorporando el 30% de A. Silíceo presenta una resistencia a flexión de 118.5 kg/cm² superando a la resistencia del ITINTEC 339.124:1988 y la NTG 41086:2012 a los 28 días de curado.

Gráfico N° 46: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°46 se observa a los 3 datos de resistencia a flexión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 28 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

❖ **Muestra con el 50% de A. Silíceo a los 7 días.**

Tabla N° 122: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra experimental-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 7 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a Flexión (kg/cm ²)	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Adoquín con el 50% de A. Silíceo-7 días	AS-44	80.9	88.6	-7.77	60.36
	AS-45	91.9	88.6	3.27	10.67
	AS-46	93.1	88.6	4.50	20.28
				Suma =	91.31
Medidas de tendencia central					
Mediana (M_e)				91.9	
Media (\bar{x})				88.6	
Medidas de variabilidad					
Número de datos (n)				3	
Varianza (S^2)				45.65	
Desviación estándar (S)				6.8	
Error estándar (SE)				3.9	
Coeficiente de variación (CV)				7.62%	
Dato máximo ($Máx_x$)				93.1	
Dato mínimo ($Mín_x$)				80.9	
Rango de datos (R)				12.3	

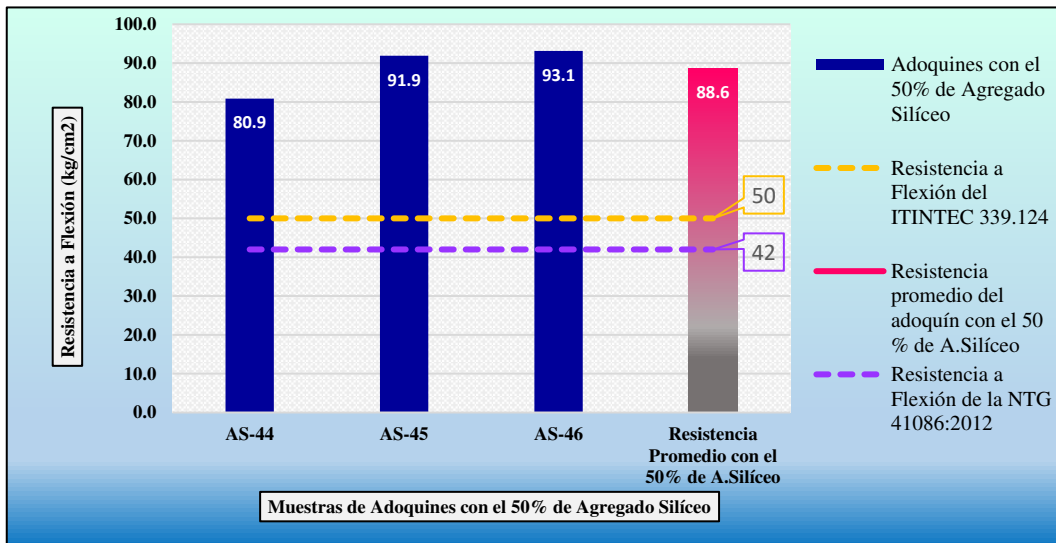
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 123: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra patrón experimental-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 7 días

Adoquines con el 50% de A. Silíceo	Identificación de la muestra los 7 días	Resistencia a flexión de 3 und de Adoquín (Kg/cm ²)	Resistencia Promedio (Kg/cm ²)	Parámetros según la NTG 40186 (Kg/cm ²)	Parámetros según el ITINTEC 339.142 (Kg/cm ²)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
						Límite máximo Desviación (Kg/cm ²)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm ²)
	AS-44	80.9	88.6	42	50	102.1	75.1
	AS-45	91.9	88.6	42	50	102.1	75.1
	AS-46	93.1	88.6	42	50	102.1	75.1

Fuente: Elaboración Propia

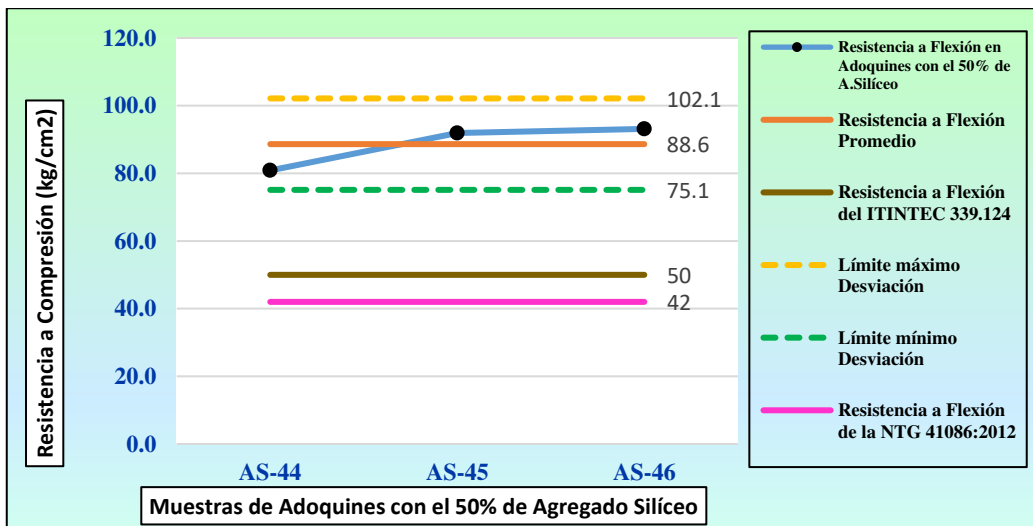
Gráfico N° 47: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°47 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín incorporando el 50% de A. Silíceo presenta una resistencia a flexión de 88.6 kg/cm² superando a la resistencia del ITINTEC 339.124:1988 y la NTG 41086:2012 a los 7 días de curado.

Gráfico N° 48: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°48 se observa a los 3 datos de resistencia a flexión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 7 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

❖ **Muestra con el 50% de A. Silíceo a los 14 días.**

Tabla N° 124: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra experimental-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 14 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a Flexión (kg/cm ²)	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Adoquín con el 50% de A. Silíceo-14 días	AS-50	100.7	92.3	8.42	70.91
	AS-51	91.9	92.3	-0.37	0.14
	AS-52	84.2	92.3	-8.05	64.83
				Suma =	135.88
Medidas de tendencia central					
Mediana (M_e)				91.9	
Media (\bar{x})				92.3	
Medidas de variabilidad					
Número de datos (n)				3	
Varianza (S^2)				67.94	
Desviación estándar (S)				8.2	
Error estándar (SE)				4.8	
Coeficiente de variación (CV)				8.93%	
Dato máximo ($Máx_x$)				100.7	
Dato mínimo ($Mín_x$)				84.2	
Rango de datos (R)				16.5	

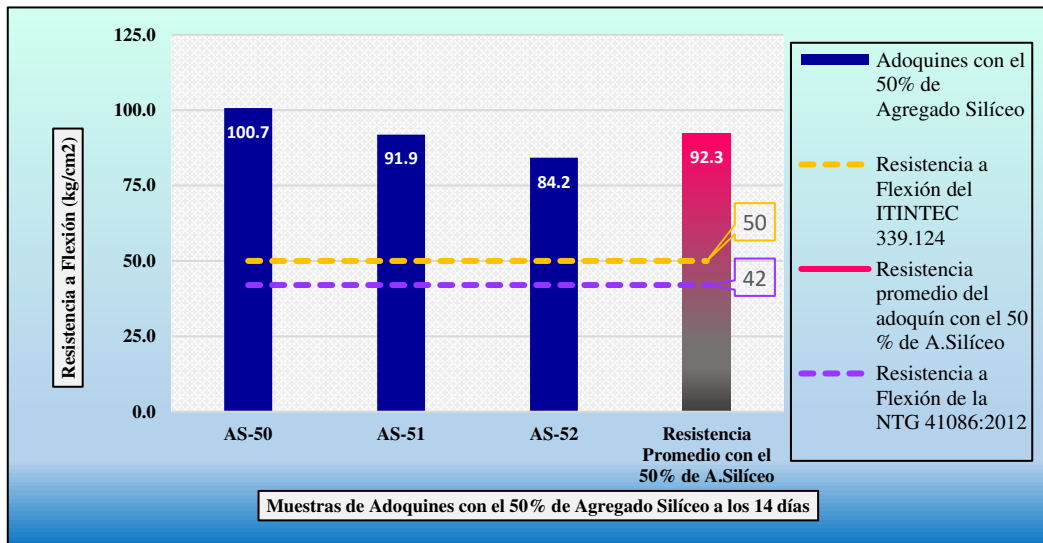
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 125: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra patrón experimental-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 14 días

Adoquines con el 50% de A. Silíceo	Identificación de la muestra los 14 días	Resistencia a flexión de 3 und de Adoquín (Kg/cm ²)	Resistencia Promedio (Kg/cm ²)	Parámetros según la NTG 40186 (Kg/cm ²)	Parámetros según el ITINTEC 339.142 (Kg/cm ²)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
						Límite máximo Desviación (Kg/cm ²)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm ²)
	AS-50	100.7	92.3	42	50	108.8	75.8
	AS-51	91.9	92.3	42	50	108.8	75.8
	AS-52	84.2	92.3	42	50	108.8	75.8

Fuente: Elaboración Propia

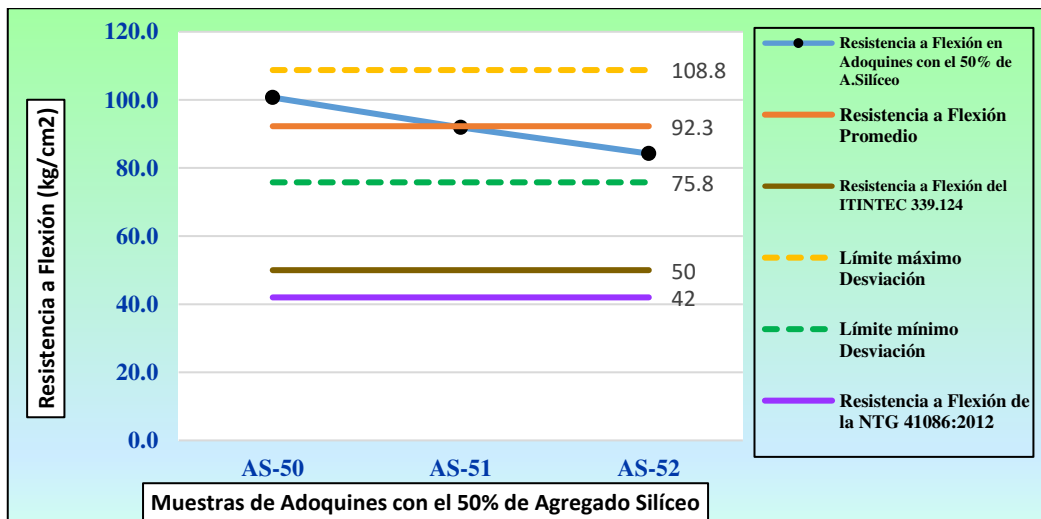
Gráfico N° 49: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°49 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín incorporando el 50% de A. Silíceo presenta una resistencia a flexión de 88.6 kg/cm² superando a la resistencia del ITINTEC 339.124:1988 y la NTG 41086:2012 a los 14 días de curado.

Gráfico N° 50: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°50 se observa a los 3 datos de resistencia a flexión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 14 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

❖ **Muestra con el 50% de A. Silíceo a los 28 días.**

Tabla N° 126: Análisis estadístico en la resistencia a flexión del adoquín muestra experimental-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 28 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Resistencia a Flexión (kg/cm ²)	Resistencia promedio	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Adoquín con el 50% de A. Silíceo-28 días	AS-56	112.4	112.3	0.17	0.03
	AS-57	94.4	112.3	-17.86	319.13
	AS-58	130.0	112.3	17.70	313.22
				Suma =	632.38
Medidas de tendencia central					
Mediana (M_e)				112.4	
Media (\bar{x})				112.3	
Medidas de variabilidad					
Número de datos (n)				3	
Varianza (S^2)				316.19	
Desviación estándar (S)				17.8	
Error estándar (SE)				10.3	
Coeficiente de variación (CV)				15.84%	
Dato máximo ($Máx_x$)				130.0	
Dato mínimo ($Mín_x$)				94.4	
Rango de datos (R)				35.6	

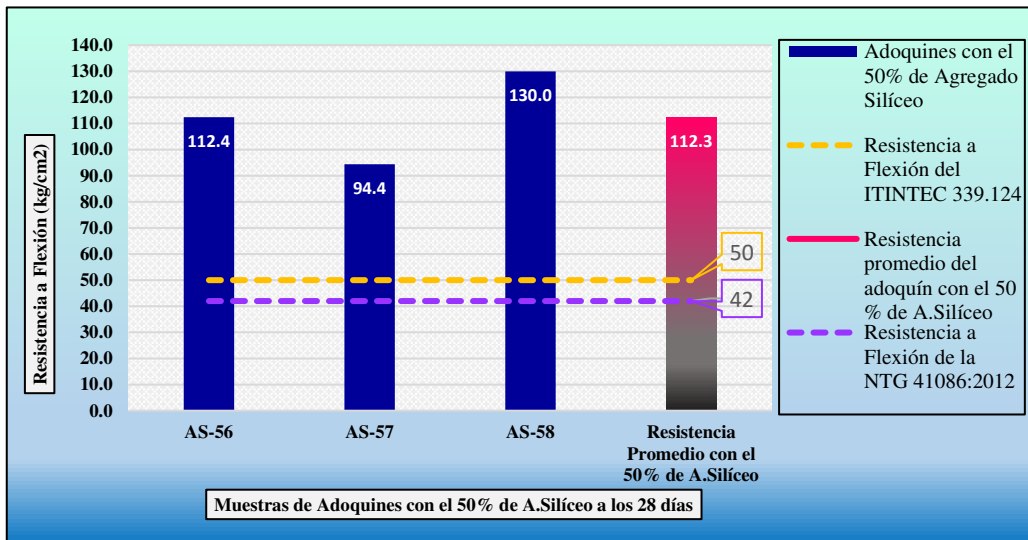
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 127: Control estadístico de la resistencia a flexión de la muestra patrón experimental-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 28 días

Adoquines con el 50% de A. Silíceo	Identificación de la muestra los 28 días	Resistencia a flexión de 3 und de Adoquín (Kg/cm ²)	Resistencia Promedio (Kg/cm ²)	Parámetros según la NTG 40186 (Kg/cm ²)	Parámetros según el ITINTEC 339.142 (Kg/cm ²)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
						Límite máximo Desviación (Kg/cm ²)	Límite mínimo Desviación (Kg/cm ²)
	AS-56	112.4	112.3	42	50	147.8	76.7
	AS-57	94.4	112.3	42	50	147.8	76.7
	AS-58	130.0	112.3	42	50	147.8	76.7

Fuente: Elaboración Propia

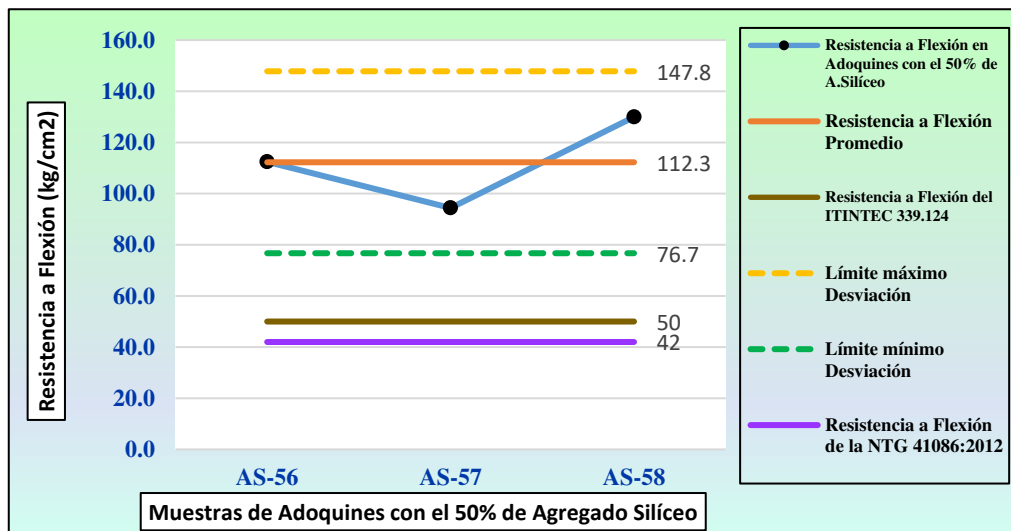
Gráfico N° 51: Resistencia a flexión promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°51 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín incorporando el 50% de A. Silíceo presenta una resistencia a flexión de 112.3 kg/cm² superando a la resistencia del ITINTEC 339.124:1988 y la NTG 41086:2012 a los 28 días de curado.

Gráfico N° 52: Desviación estándar de control al 95% de datos de resistencia a flexión del adoquín-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°52 se observa a los 3 datos de resistencia a flexión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 28 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

4.2.2.3 Análisis de variación porcentual-R. Flexión

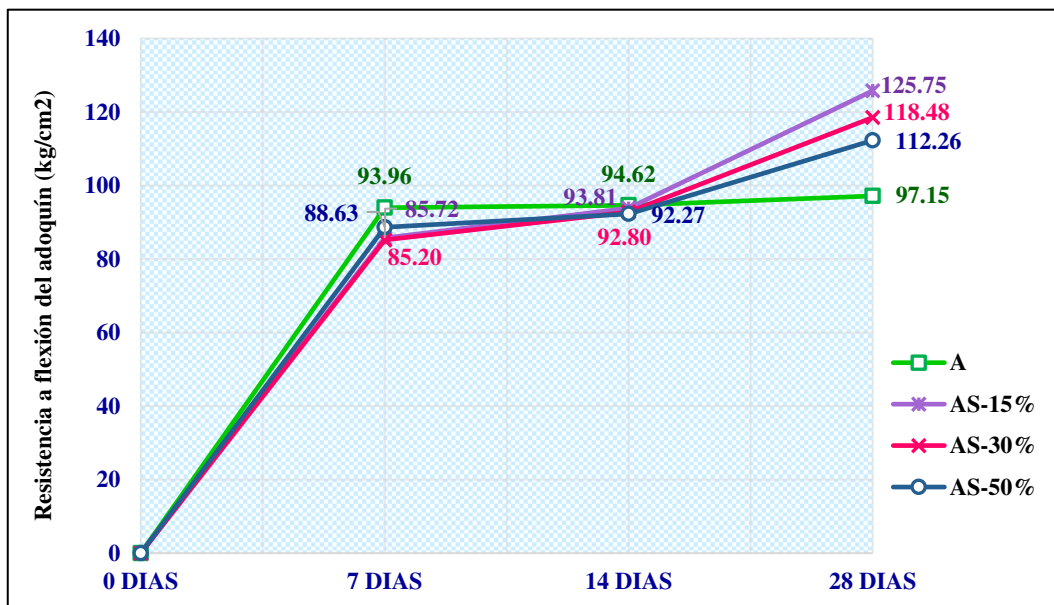
En la siguiente Tabla N°128 se observa el análisis de variación porcentual del ensayo de resistencia a flexión del adoquín.

Tabla N° 128: Variación porcentual de la resistencia a flexión promedio de los adoquines muestra patrón (solo A. Gruesa) vs A. Silíceo

Muestra	Resistencia promedio (kg/cm ²)			Variación porcentual (%)		
	7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días
A	93.96	94.62	97.15	0.0%	0.0%	0.0%
AS-15%	85.72	93.81	125.75	-8.77 %	-0.85%	29.44%
AS-30%	85.20	92.80	118.48	-9.32 %	-1.92%	21.96%
AS-50%	88.63	92.27	112.26	-5.68 %	-2.48%	15.55%

Fuente: Elaboración Propia

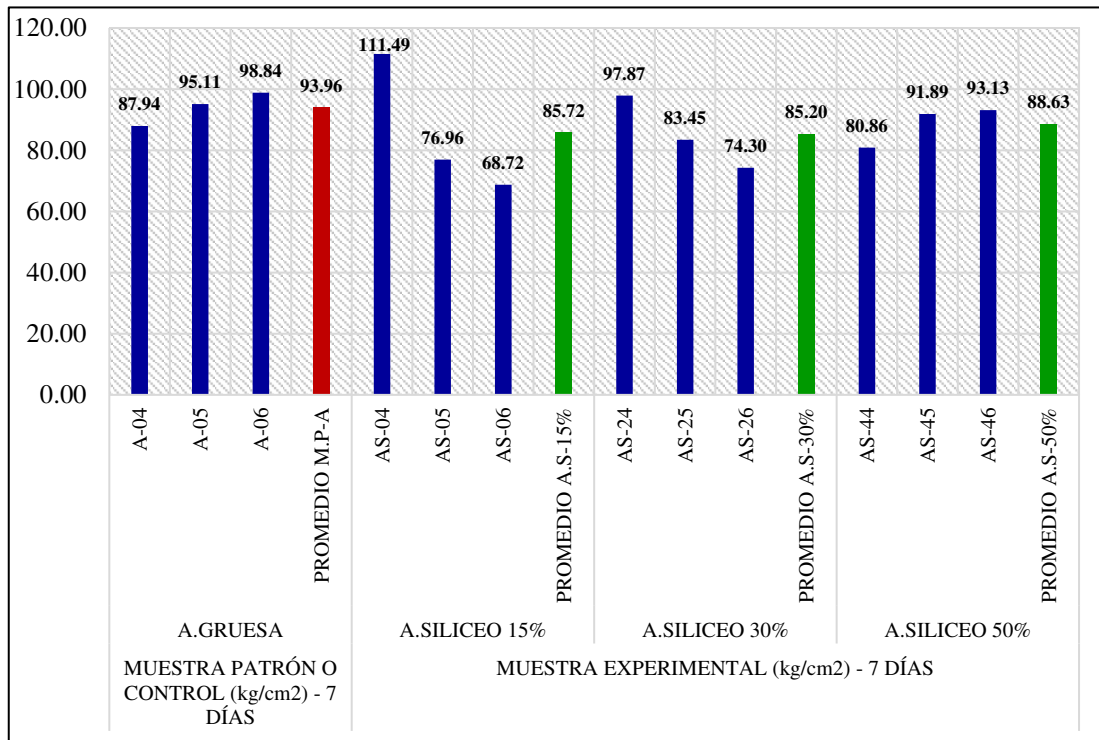
Gráfico N° 53: Resistencia a flexión promedio de la muestra patrón (solo A. Gruesa) vs los porcentajes del 15%, 30% y 50% de A. Silíceo



Fuente: Elaboración Propia

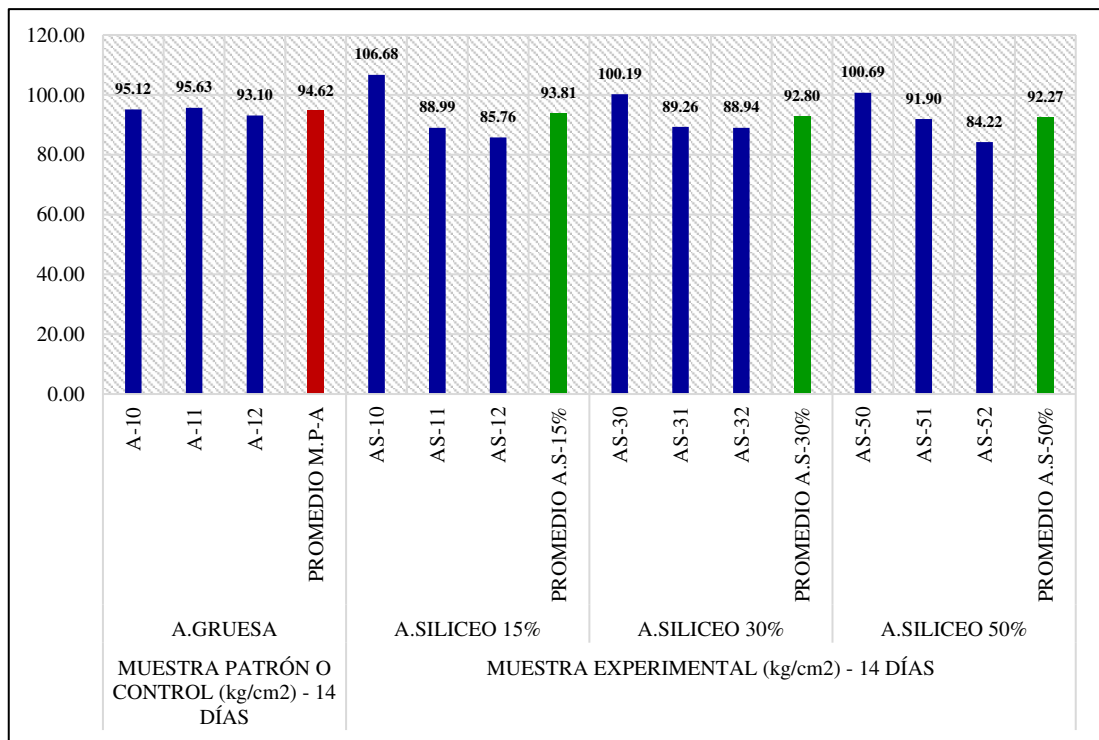
Interpretación: En la siguiente Gráfico N°53 se observa que a los 28 días la resistencia promedio a flexión de los adoquines al incorporar el agregado silíceo en un 15% supera en 29.44 % de la muestra patrón (solo con A. gruesa), al incorporar el 30% de A. Silíceo también supera en 21.96% y al incorporar el 50 % de A. Silíceo supera en 15.55%, pero esta resistencia al incorporar los porcentajes de A. Silíceo va disminuyendo su resistencia a flexión, por lo que se someterá a la prueba de hipótesis “T” de student.

Gráfico N° 54: Resistencia flexión promedio de las muestras patrón y experimental a los 7 días de edad del concreto



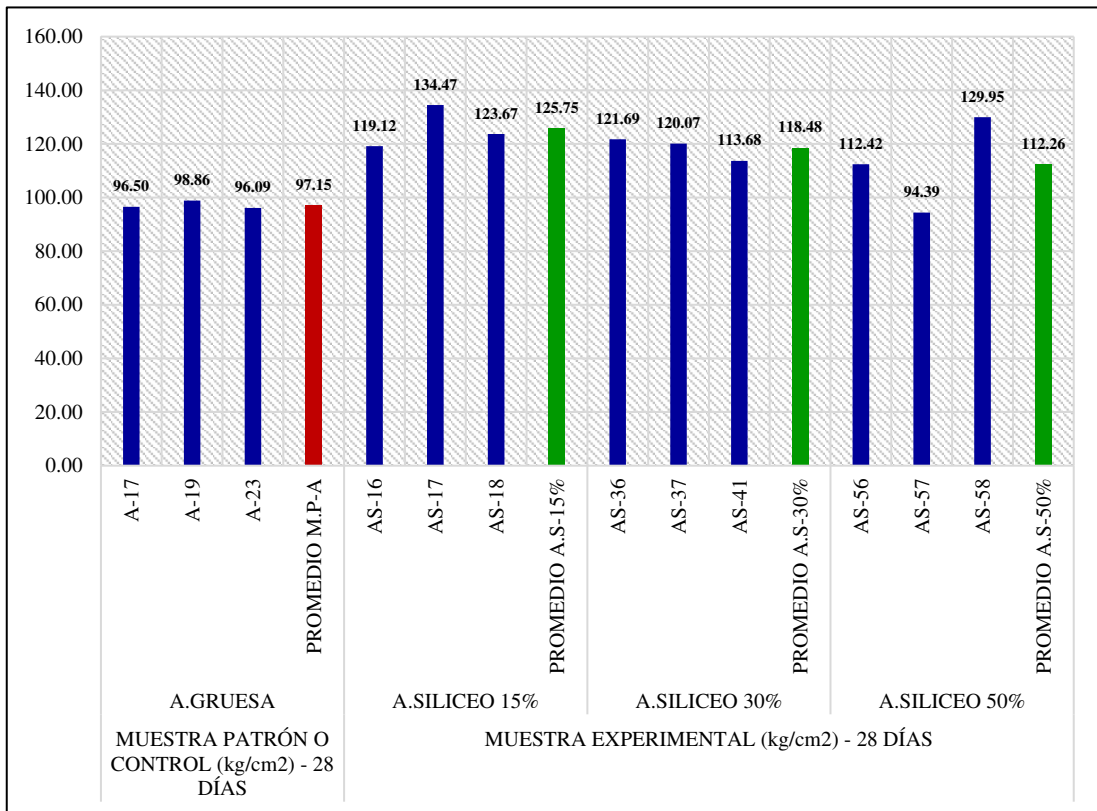
Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 55: Resistencia flexión promedio de las muestras patrón y experimental a los 14 días de edad del concreto



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 56: Resistencia flexión promedio de las muestras patrón y experimental a los 28 días de edad del concreto



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 41: Muestras del adoquín al someterse al ensayo de resistencia a flexión de un antes y un después



Fuente: Elaboración Propia

4.2.3 Análisis estadístico: Absorción en el adoquín

4.2.3.1 Muestra patrón - % Absorción

❖ Muestra (solo con arena gruesa) a los 28 días.

Tabla N° 129: Análisis estadístico en la absorción del adoquín muestra patrón (solo con Arena Gruesa -Apata) a los 28 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Absorción en el adoquín (%)	Absorción promedio (%)	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Muestra Patrón-28 días	A-20	5.80	5.70	0.09	0.01
	A-21	5.71	5.70	0.01	0.0001
	A-22	5.60	5.70	-0.11	0.01
				Suma =	0.02
Medidas de tendencia central					
Mediana (M_e)				5.71	
Media (\bar{x})				5.70	
Medidas de variabilidad					
Número de datos (n)				3	
Varianza (S^2)				0.01	
Desviación estándar (S)				0.10	
Error estándar (SE)				0.06	
Coeficiente de variación (CV)				1.76%	
Dato máximo ($Máx_x$)				5.80	
Dato mínimo ($Mín_x$)				5.60	
Rango de datos (R)				0.20	

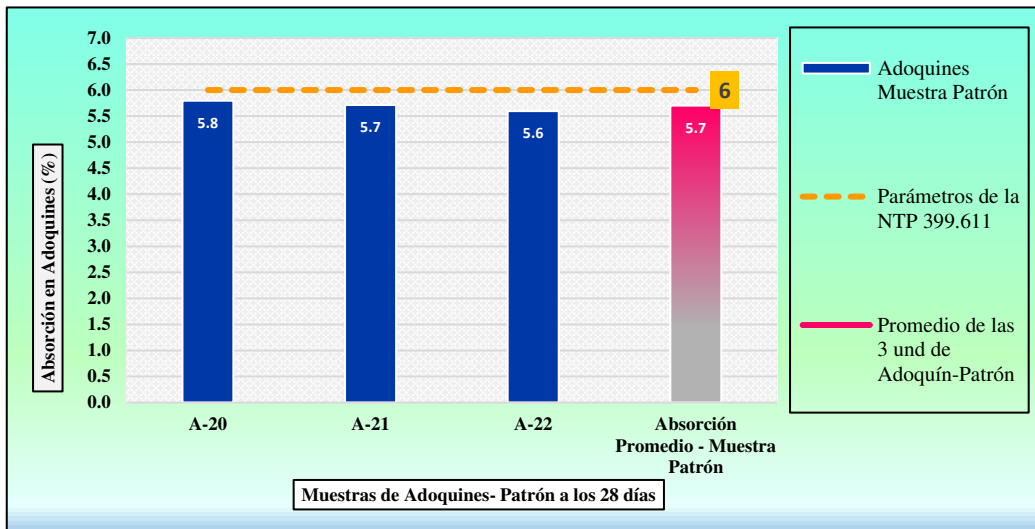
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 130: Control estadístico de la absorción del adoquín de la muestra patrón (solo Arena Gruesa-Apata) a los 28 días

Adoquines muestra Patrón	Identificación de la muestra los 28 días	Absorción en el Adoquín (%)	Absorción Promedio (%)	Parámetros según la NTP 399.611-Máx (%)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
					Límite máximo Desviación (%)	Límite mínimo Desviación (%)
	A-20	5.80	5.70	6.0	5.9	5.5
	A-21	5.71	5.70	6.0	5.9	5.5
	A-22	5.60	5.70	6.0	5.9	5.5

Fuente: Elaboración Propia

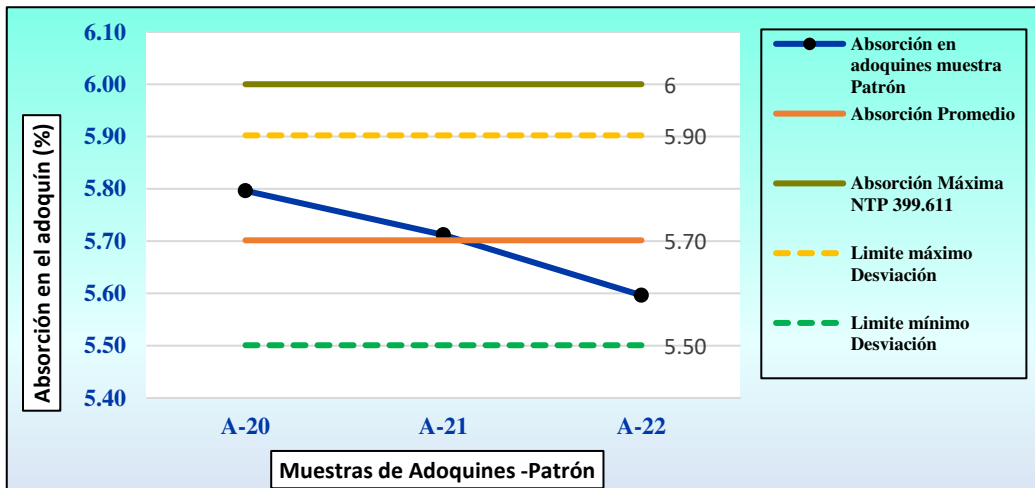
Gráfico N° 57: Absorción promedio de 3 und de adoquines -Muestra patrón (solo con arena gruesa) a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°57 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín- Muestra patrón (solo con arena gruesa) presenta una absorción de 5.7 % el cual no supera a la absorción de la NTP 399.611:2017 a los 28 días de curado.

Gráfico N° 58: Desviación estándar de control al 95% de datos de la absorción del adoquín- Muestra patrón (solo arena gruesa) a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°58 se observa a los 3 datos de resistencia a flexión de la muestra patrón (solo con arena gruesa-Apata) a los 28 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

4.2.3.2 Muestra experimental

❖ Muestra con el 15% de A. Silíceo a los 28 días.

Tabla N° 131: Análisis estadístico en la absorción del adoquín muestra experimental incorporando el 15% de A. Silíceo a los 28 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Absorción en el adoquín (%)	Absorción promedio (%)	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Adoquines con el 15% de A. Silíceo-28 días	AS-19	7.81	7.44	0.36	0.13
	AS-20	7.79	7.44	0.34	0.12
	AS-21A	6.74	7.44	-0.70	0.50
				Suma =	0.75

Medidas de tendencia central	
Mediana (M_e)	7.79
Media (\bar{x})	7.44

Medidas de variabilidad	
Número de datos (n)	3
Varianza (S^2)	0.37
Desviación estándar (S)	0.61
Error estándar (SE)	0.35
Coefficiente de variación (CV)	8.20%
Dato máximo ($Máx_x$)	7.81
Dato mínimo ($Mín_x$)	6.74
Rango de datos (R)	1.07

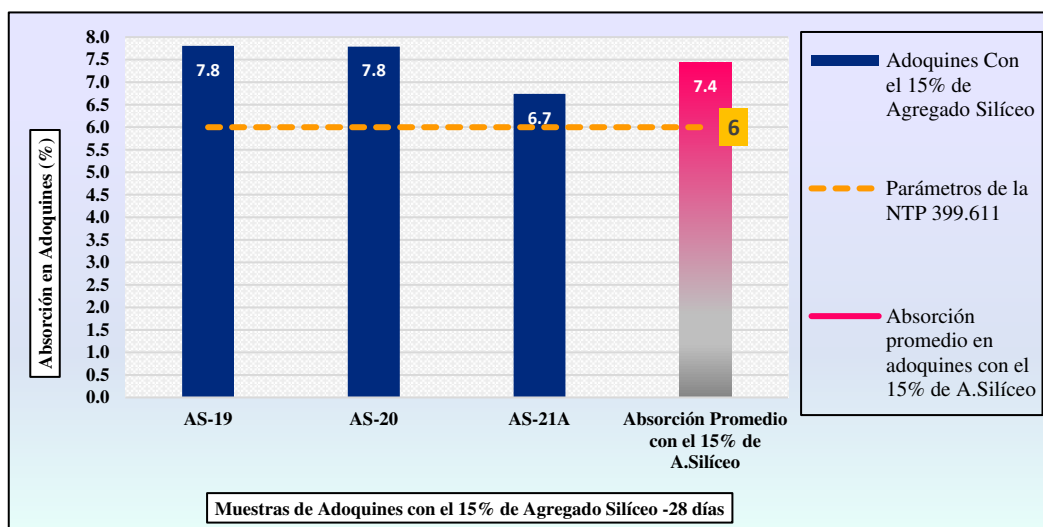
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 132: Control estadístico de la absorción del adoquín de la muestra experimental-Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 28 días

Adoquines con el 15% de A. Silíceo	Identificación de la muestra los 28 días	Absorción en el Adoquín (%)	Absorción Promedio (%)	Parámetros según la NTP 399.611-Máx (%)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
					Límite máximo Desviación (%)	Límite mínimo Desviación (%)
	AS-19	7.81	7.44	6.0	8.67	6.22
	AS-20	7.79	7.44	6.0	8.67	6.22
	AS-21A	6.74	7.44	6.0	8.67	6.22

Fuente: Elaboración Propia

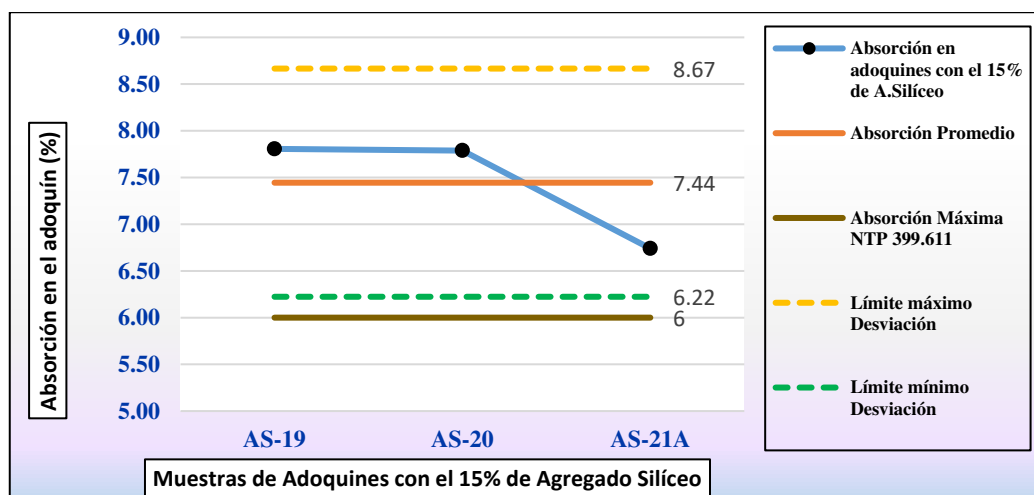
Gráfico N° 59: Absorción promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental- Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°59 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín- Muestra experimental incorporando el 15% de A. Silíceo presenta una absorción de 7.4 % el cual supera a la absorción de la NTP 399.611:2017 a los 28 días de curado.

Gráfico N° 60: Desviación estándar de control al 95% de datos de la absorción del adoquín- Incorporando el 15% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°60 se observa a los 3 datos de resistencia a flexión de la muestra experimental incorporando el 15% de A. Silíceo a los 28 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico, pero supera a los parámetros de la NTP 399.611:2017.

❖ **Muestra con el 30% de A. Silíceo a los 28 días.**

Tabla N° 133: Análisis estadístico en la absorción del adoquín muestra experimental incorporando el 30% de A. Silíceo a los 28 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Absorción en el adoquín (%)	Absorción promedio (%)	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Adoquines con el 30% de A. Silíceo-28 días	AS-39	7.58	7.08	0.51	0.26
	AS-40	7.51	7.08	0.44	0.19
	AS-42	6.13	7.08	-0.95	0.90
				Suma =	1.35

Medidas de tendencia central

Mediana (M_e)	7.51
Media (\bar{x})	7.08

Medidas de variabilidad

Número de datos (n)	3
Varianza (S^2)	0.67
Desviación estándar (S)	0.82
Error estándar (SE)	0.47
Coefficiente de variación (CV)	11.61%
Dato máximo ($Máx_x$)	7.58
Dato mínimo ($Mín_x$)	6.13
Rango de datos (R)	1.46

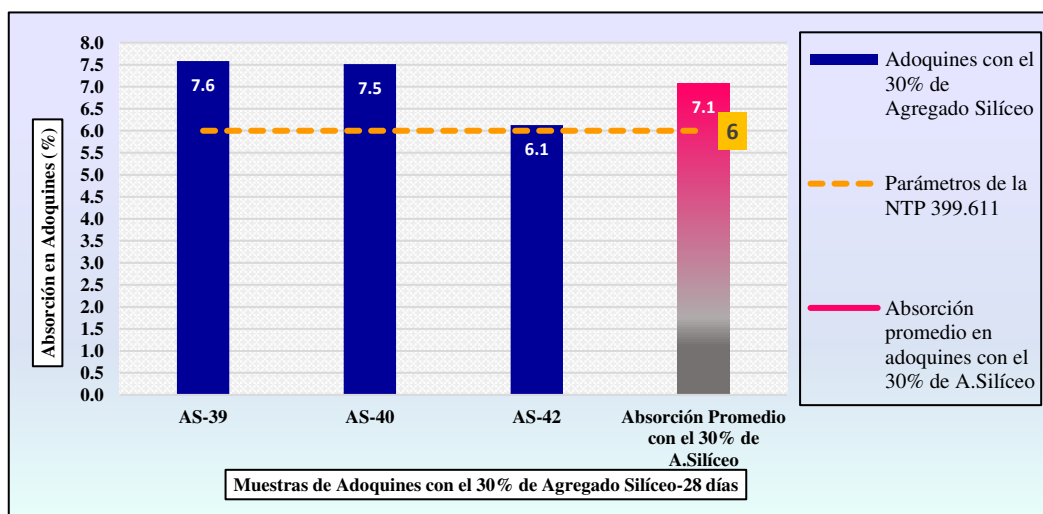
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 134: Control estadístico de la absorción del adoquín de la muestra experimental-Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 28 días

Adoquines con el 30% de A. Silíceo	Identificación de la muestra los 28 días	Absorción en el Adoquín (%)	Absorción Promedio (%)	Parámetros según la NTP 399.611-Máx (%)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
					Límite máximo Desviación (%)	Límite mínimo Desviación (%)
	AS-39	7.58	7.08	6.0	8.72	5.43
	AS-40	7.51	7.08	6.0	8.72	5.43
	AS-42	6.13	7.08	6.0	8.72	5.43

Fuente: Elaboración Propia

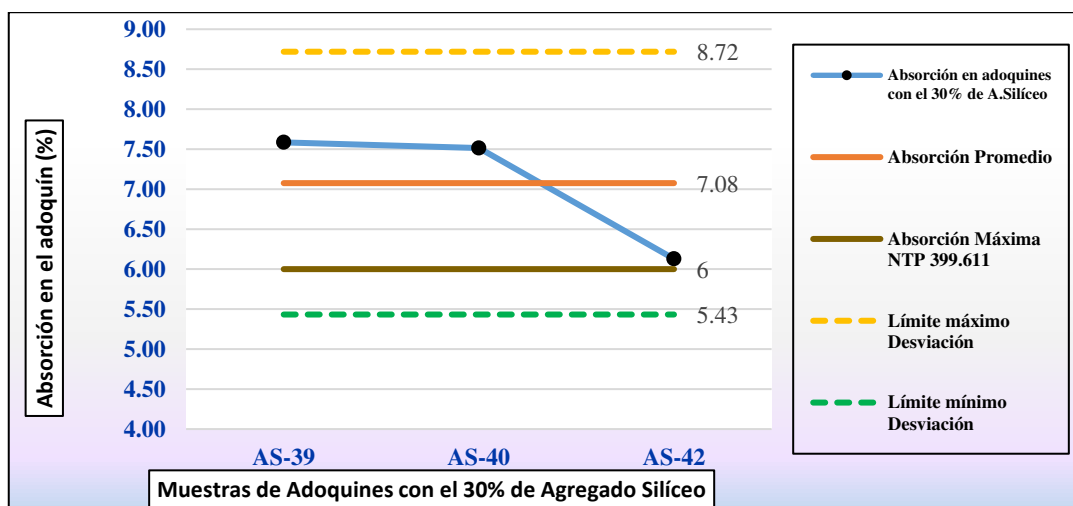
Gráfico N° 61: Absorción promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental- Incorporando el 30 % de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°61 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín- Muestra experimental incorporando el 30% de A. Silíceo presenta una absorción de 7.1 % el cual supera a la absorción de la NTP 399.611:2017 a los 28 días de curado.

Gráfico N° 62: Desviación estándar de control al 95% de datos de la absorción del adoquín- Incorporando el 30% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°62 se observa a los 3 datos de resistencia a flexión de la muestra experimental incorporando el 30% de A. Silíceo a los 28 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico, pero supera a los parámetros de la NTP 399.611:2017.

❖ **Muestra con el 50% de A. Silíceo a los 28 días.**

Tabla N° 135: Análisis estadístico en la absorción del adoquín muestra experimental incorporando el 50% de A. Silíceo a los 28 días

Descripción de los adoquines	Identificación de la muestra	Absorción en el adoquín (%)	Absorción promedio (%)	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
		X_i	\bar{x}		
Adoquines con el 50% de A. Silíceo-28 días	AS-59	3.88	4.48	-0.60	0.36
	AS-60	4.97	4.48	0.49	0.24
	AS-61	4.60	4.48	0.12	0.01
				Suma =	0.61

Medidas de tendencia central

Mediana (M_e)	4.60
Media (\bar{x})	4.48

Medidas de variabilidad

Número de datos (n)	3
Varianza (S^2)	0.31
Desviación estándar (S)	0.55
Error estándar (SE)	0.32
Coefficiente de variación (CV)	12.32%
Dato máximo ($Máx_x$)	4.97
Dato mínimo ($Mín_x$)	3.88
Rango de datos (R)	1.09

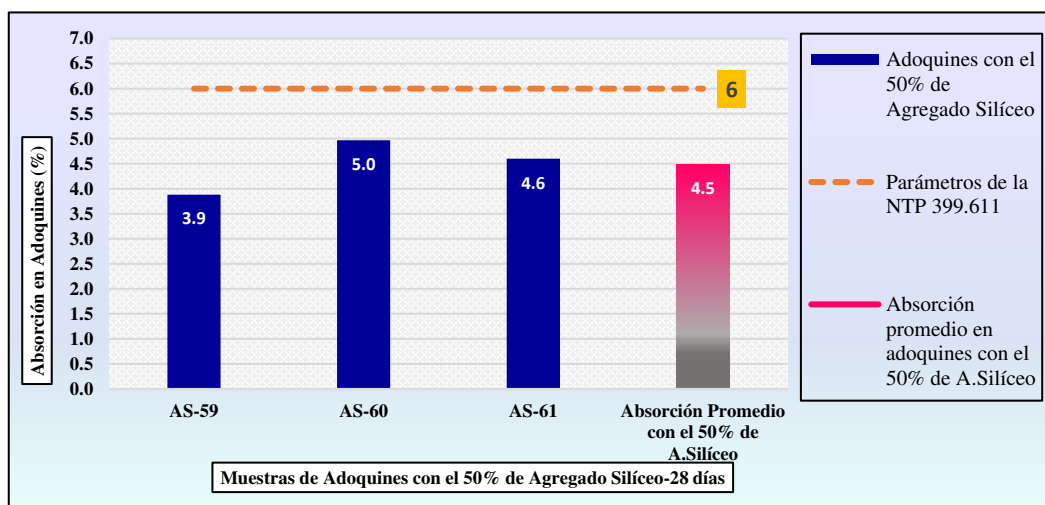
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 136: Control estadístico de la absorción del adoquín de la muestra experimental-Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 28 días

Adoquines con el 50% de A. Silíceo	Identificación de la muestra los 28 días	Absorción en el Adoquín (%)	Absorción Promedio (%)	Parámetros según la NTP 399.611-Máx (%)	Control estadístico de calidad ($X \pm 2S$)	
					Límite máximo Desviación (%)	Límite mínimo Desviación (%)
	AS-59	3.88	4.48	6.0	5.6	3.4
	AS-60	4.97	4.48	6.0	5.6	3.4
	AS-61	4.60	4.48	6.0	5.6	3.4

Fuente: Elaboración Propia

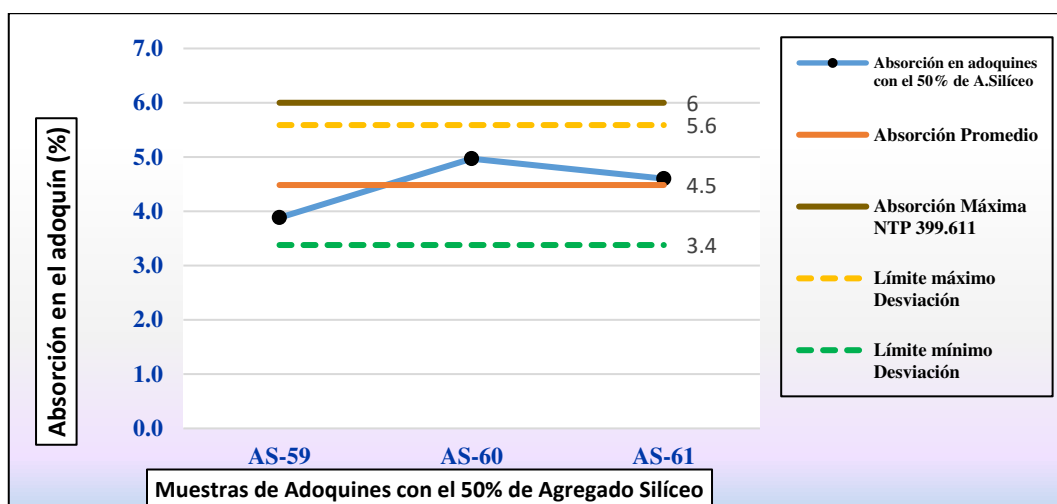
Gráfico N° 63: Absorción promedio de 3 und de adoquines -Muestra experimental- Incorporando el 50 % de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°63 se observa que el promedio de las 3 und de adoquín- Muestra experimental incorporando el 50% de A. Silíceo presenta una absorción de 4.5 % el cual no supera a la absorción de la NTP 399.611:2017 a los 28 días de curado.

Gráfico N° 64: Desviación estándar de control al 95% de datos de la absorción del adoquín- Incorporando el 50% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°64 se observa a los 3 datos de resistencia a flexión de la muestra experimental incorporando el 50% de A. Silíceo a los 28 días de curado, se encuentran dentro de los límites de control estadístico.

4.2.3.3 Análisis de variación porcentual

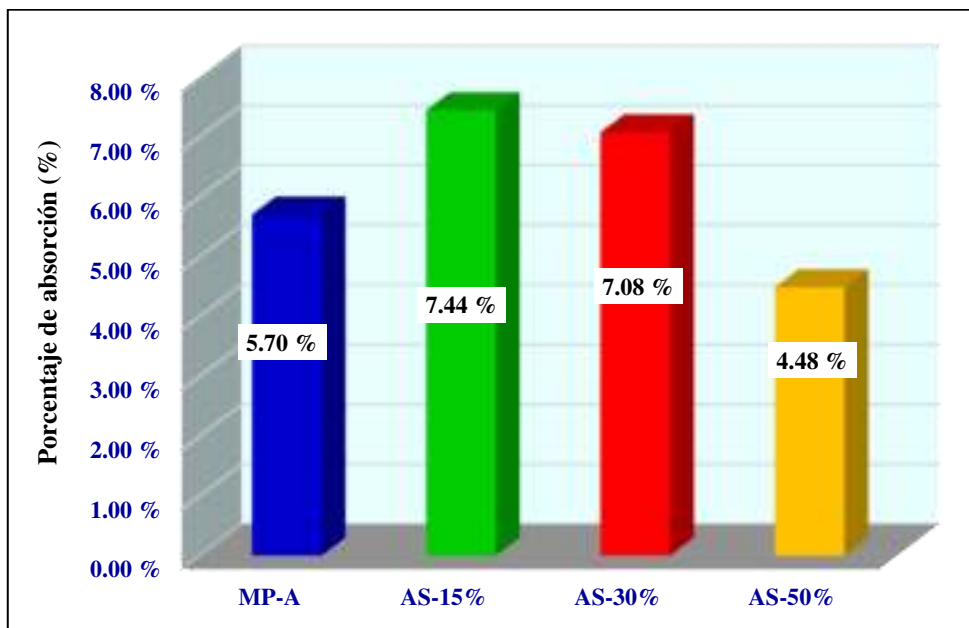
En la siguiente Tabla N° 137 se observa el análisis de variación porcentual del ensayo del porcentaje de absorción del adoquín.

Tabla N° 137: Variación porcentual de la absorción promedio de los adoquines muestra patrón (solo A. Gruesa) vs A. Silíceo

Muestra	Absorción promedio (%)	Variación porcentual (%)
	28 días	28 días
A	5.70 %	0.0%
AS-15%	7.44 %	30.58%
AS-30%	7.08 %	24.10%
AS-50%	4.48%	-21.36%

Fuente: Elaboración Propia

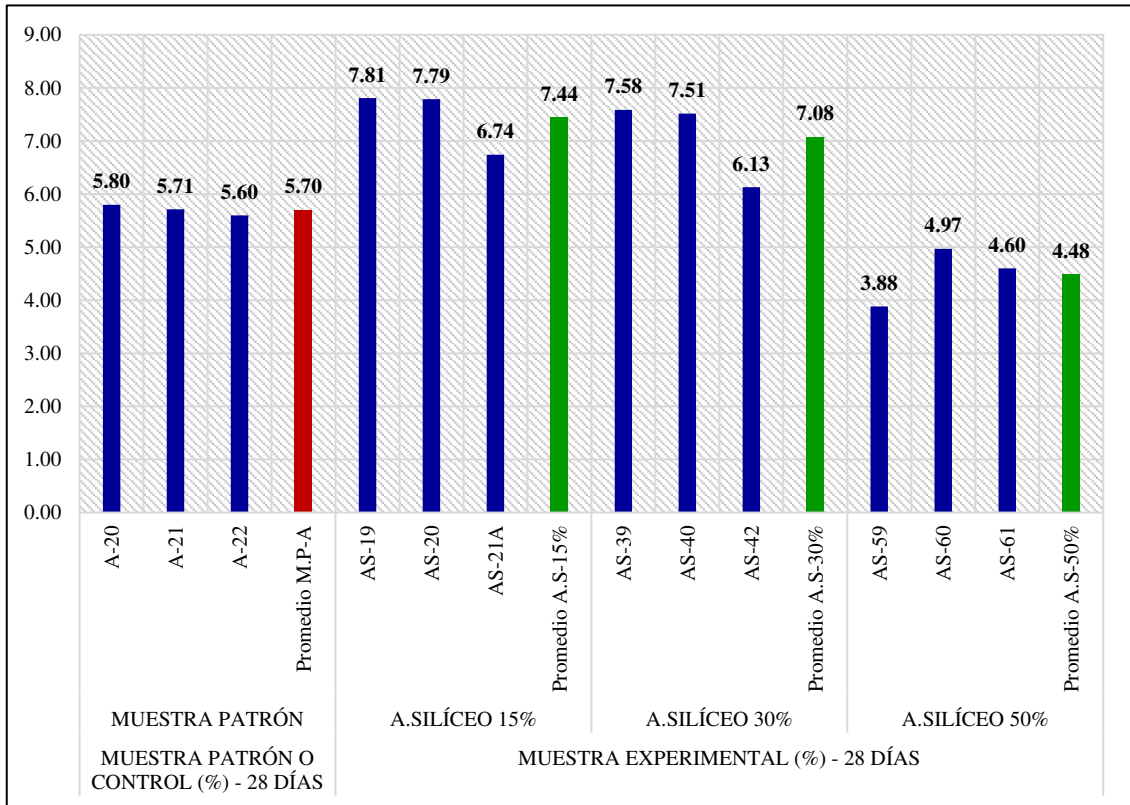
Gráfico N° 65: Porcentaje de absorción promedio de la muestra patrón (solo A. Gruesa) vs los porcentajes de 15%, 30% y 50% del A. Silíceo



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la siguiente Gráfico N°65 se observa que a los 28 días la el porcentaje de absorción promedio de los adoquines al incorporar el agregado silíceo en un 15% supera en 30.58 % de la muestra patrón (solo con A. gruesa), al incorporar el 30% de A. Silíceo también supera en 24.10% y al incorporar el 50 % de A. Silíceo reduce en 21.36%, al incorporar los porcentajes de A. Silíceo va disminuyendo su porcentaje de absorción, por lo que se someterá a la prueba de hipótesis “T” de student.

Gráfico N° 66: Porcentaje de absorción promedio de las muestras patrón y experimental a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 42: Muestras del adoquín al someterse al ensayo de absorción de un antes y un después



Fuente: Elaboración Propia

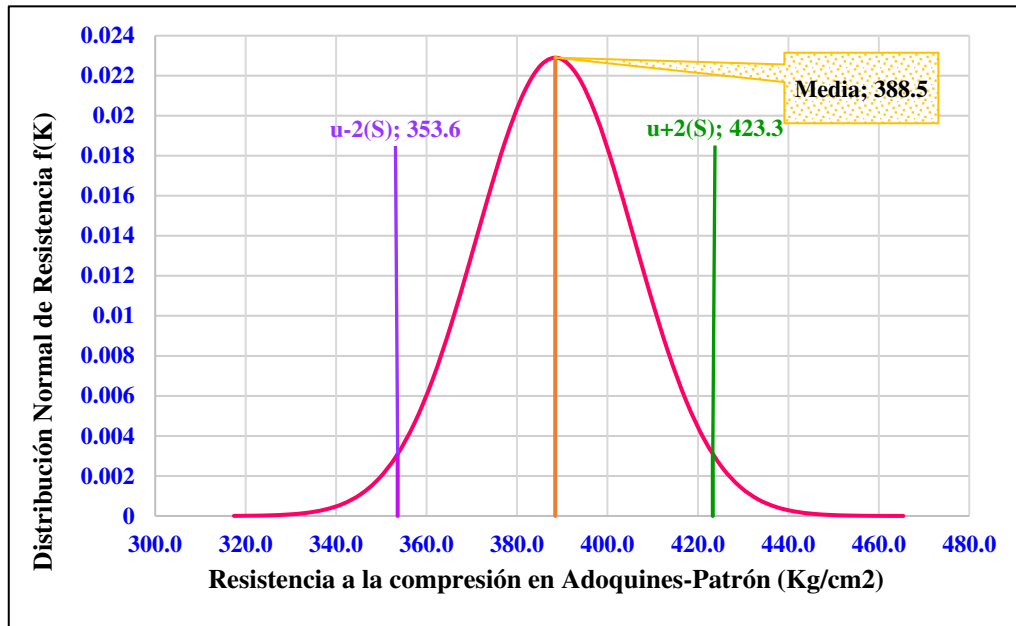
4.3 Análisis Estadístico inferencial (Prueba de hipótesis)

4.3.1 Prueba de hipótesis: Resistencia a compresión en el adoquín

4.3.1.1 Cumplimiento de la Muestra patrón con la NTP 399.611

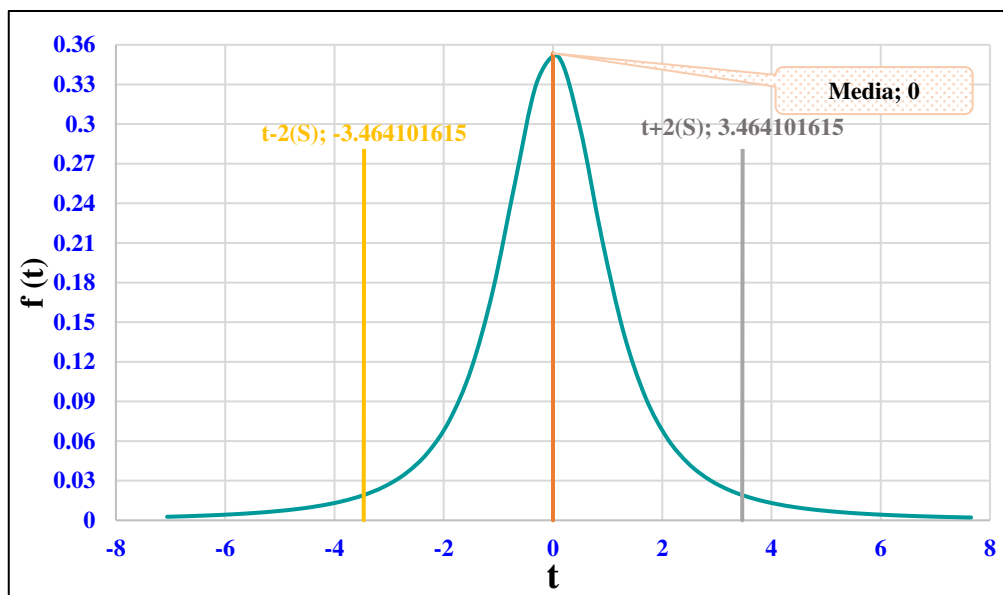
❖ Muestra (solo con arena gruesa) a los 7 días.

Gráfico N° 67: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 68: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 1: Prueba de hipótesis: Cumplimiento de la resistencia a compresión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 7 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO MUESTRA PATRÓN - 7 DÍAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN NTP 399.611 : Promedio de 3 unidades en su resistencia a la compresión mínima

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN			ADOQUÍN NTP 399.611	
Media Muestral	(\bar{x})	388.5 kg/cm ²	Media Hipotética	320 kg/cm ²
Varianza Muestral	(S^2)	303.4	(μ_0)	
Desviación estándar	(S)	17.4		
Tamaño de Muestra	(n)	3		

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ) : Resistencia a la compresión promedio de la muestra patrón a los 7 días
320.0 kg/cm² : Resistencia a la compresión promedio de muestras según la NTP 399.611

3.1.- HIPÓTESIS NULA

H₀ : $(\mu \geq 320 \frac{kg}{cm^2})$



La resistencia a la compresión del adoquín a los 7 días de curado elaborado con la Arena Gruesa del Río Seco de Apata considerado como muestra Patrón, **SI CUMPLE** con los parámetros que menciona la Norma Técnica Peruana (NTP 399.611).

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H₁ : $(\mu < 320 \frac{kg}{cm^2})$

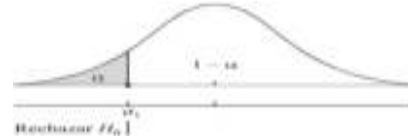


La resistencia a la compresión del adoquín a los 7 días de curado elaborado con la Arena Gruesa del Río Seco de Apata considerado como muestra Patrón, **NO CUMPLE** con los parámetros que menciona la Norma Técnica Peruana (NTP 399.611).

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	2
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.920

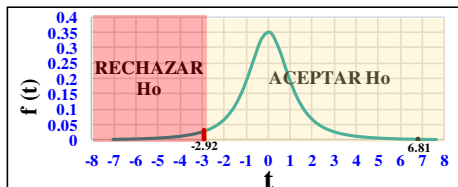
HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA



4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA UNA MUESTRA		
PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA Utiliza esta prueba de hipótesis si no conoce la varianza de la población, y ésta fue estimada a partir de los datos de la muestra.	Fórmula para el T de prueba (n<30)	T Prueba Cálculado
	$T_c = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$ $v = n - 1$	$T_c = \frac{388.5 - 320}{\frac{17.4}{\sqrt{3}}}$ $T_c = 6.81$

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

- * Si $T_c \geq -2.920$, No se rechaza Ho
- * Si $T_c < -2.920$, Se rechaza Ho

Decisión Estadística:

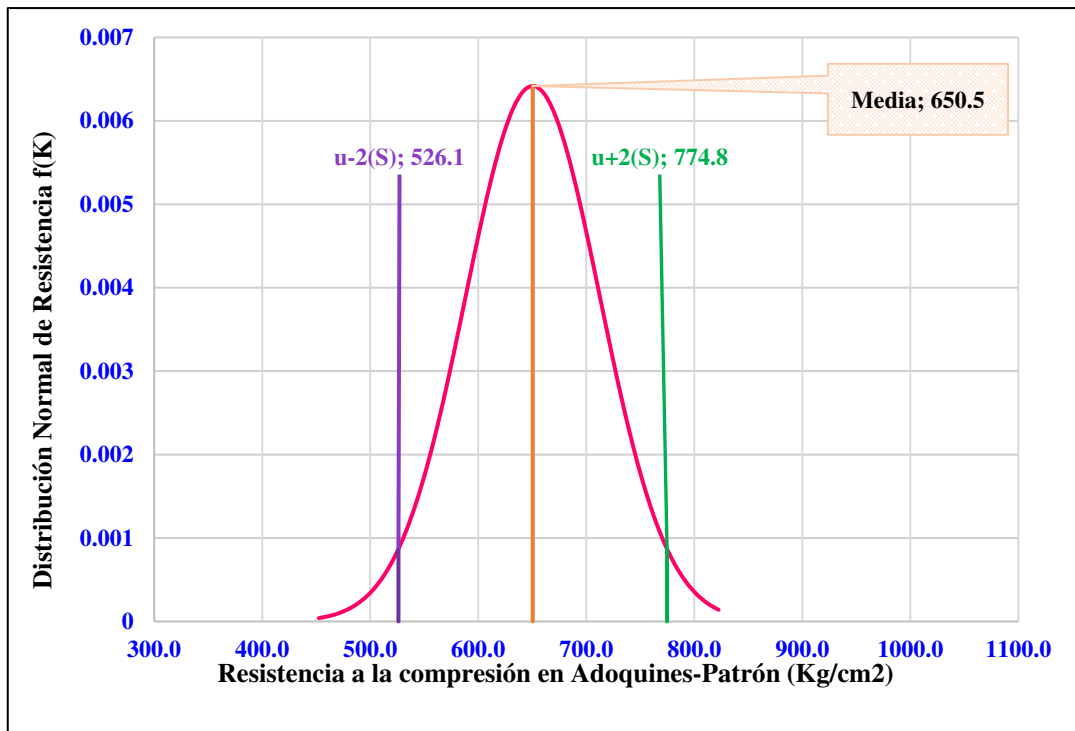
No se Rechaza Ho

5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, la información de los adoquines muestra patrón (media de 388.5 kg/cm²) a los 7 días, **SI CUMPLE** con los parámetros de resistencia a la compresión del adoquín de la NTP 399.611, ya que supera su resistencia mínima de 3 unidades de adoquín (320 kg/cm²).

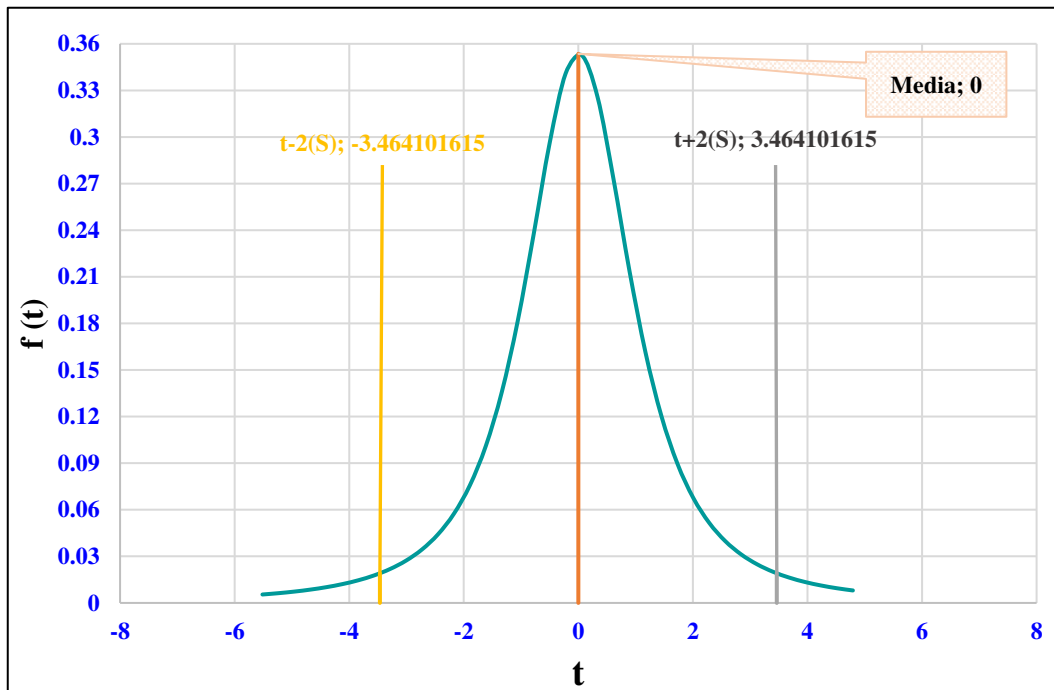
❖ **Muestra (solo con arena gruesa) a los 14 días.**

Gráfico N° 69: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 70: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 2: Prueba de hipótesis: Cumplimiento de la resistencia a compresión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 14 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO MUESTRA PATRÓN - 14 DÍAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN NTP 399.611 : Promedio de 3 unidades en su resistencia a la compresión mínima.

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN			ADOQUÍN NTP 399.611	
Media Muestral (\bar{x})	650.5 kg/cm ²		Media Hipotética	320 kg/cm ²
Varianza Muestral (S^2)	3865.2		(μ_0)	
Desviación estándar (S)	62.2			
Tamaño de Muestra (n)	3			

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ) : Resistencia a la compresión promedio de la muestra patrón a los 14 días
320.0 kg/cm² : Resistencia a la compresión promedio de muestras según la NTP 399.611

3.1.- HIPÓTESIS NULA

H₀ : $(\mu \geq 320 \frac{kg}{cm^2})$



La resistencia a la compresión del adoquín a los 14 días de curado elaborado con la Arena Gruesa del Río Seco de Apata considerado como muestra Patrón, **SI CUMPLE** con los parámetros que menciona la Norma Técnica Peruana (NTP 399.611).

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H₁ : $(\mu < 320 \frac{kg}{cm^2})$

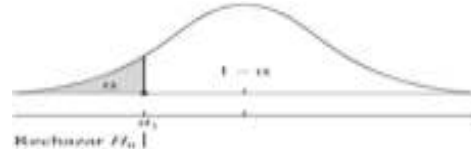


La resistencia a la compresión del adoquín a los 14 días de curado elaborado con la Arena Gruesa del Río Seco de Apata considerado como muestra Patrón, **NO CUMPLE** con los parámetros que menciona la Norma Técnica Peruana (NTP 399.611).

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	2
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.920

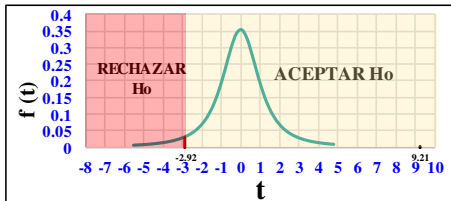
HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA



4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA UNA MUESTRA		
PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA Utiliza esta prueba de hipótesis si no conoce la varianza de la población, y ésta fue estimada a partir de los datos de la muestra.	Fórmula para el T de prueba (n<30) $T_c = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$ $v = n - 1$	T Prueba Cálculado $T_c = \frac{650.5 - 320}{\frac{62.2}{\sqrt{3}}}$ Tc= 9.21

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

- * Si $T_c \geq -2.920$, No se rechaza H₀
- * Si $T_c < -2.920$, Se rechaza H₀

Decisión Estadística:

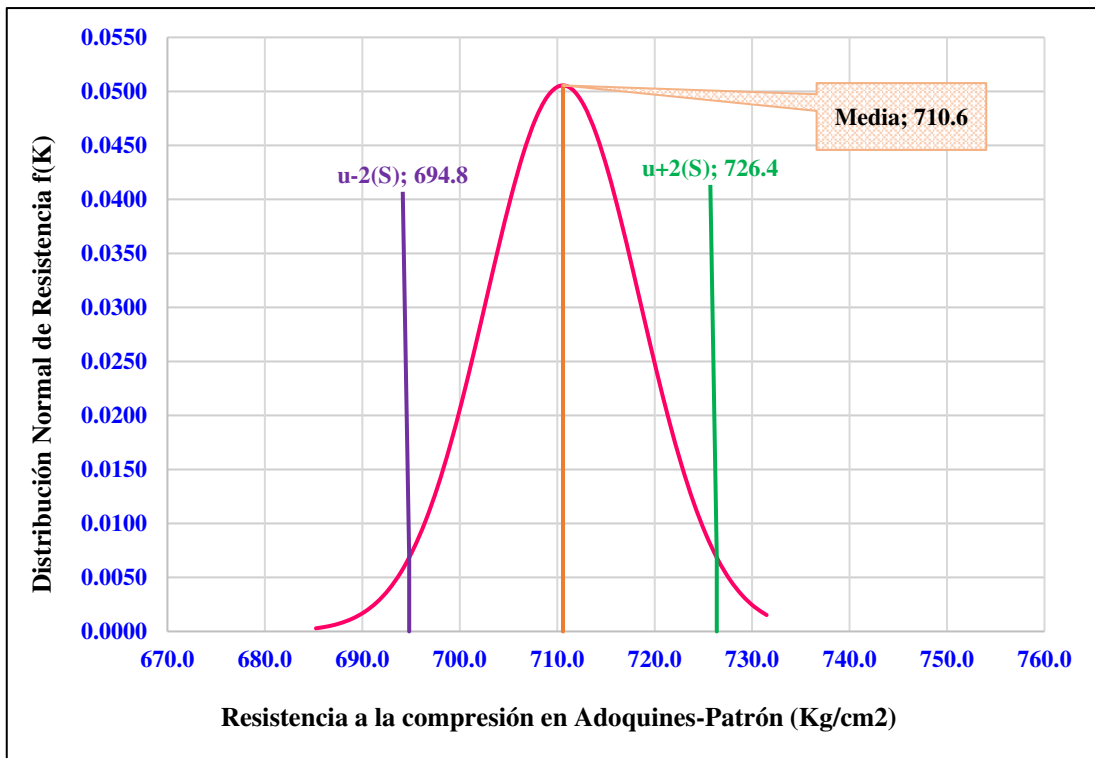
No se Rechaza H₀

5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, la información de los adoquines muestra patrón (media de 650.5 kg/cm²) a los 14 días **SI CUMPLE** con los parámetros de resistencia a la compresión del adoquín de la NTP 399.611, ya que supera su resistencia mínima de 3 unidades de adoquín (320 kg/cm²).

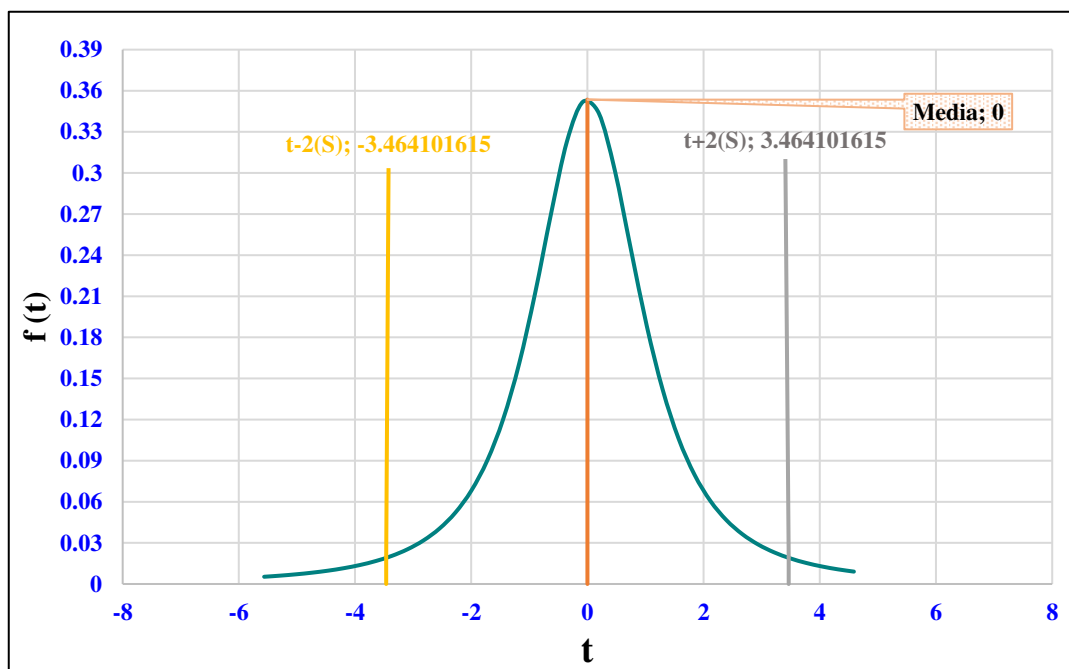
❖ **Muestra (solo con arena gruesa) a los 28 días.**

Gráfico N° 71: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 72: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 3: Prueba de hipótesis: Cumplimiento de la resistencia a compresión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 28 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO MUESTRA PATRÓN - 28 DIAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN NTP 399.611 : Promedio de 3 unidades en su resistencia a la compresión mínima

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN		ADOQUÍN NTP 399.611	
Media Muestral (\bar{x})	710.6 kg/cm ²	Media Hipotética	320 kg/cm ²
Varianza Muestral (S^2)	62.3	(μ_0)	
Desviación estándar (S)	7.9		
Tamaño de Muestra (n)	3		

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ) : Resistencia a la compresión promedio de la muestra patrón a los 28 días
320.0 kg/cm² : Resistencia a la compresión promedio de muestras según la NTP 399.611

3.1.- HIPÓTESIS NULA

H₀ : $(\mu \geq 320 \frac{kg}{cm^2})$



La resistencia a la compresión del adoquín a los 28 días de curado elaborado con la Arena Gruesa del Río Seco de Apata considerado como muestra Patrón, **SI CUMPLE** con los parámetros que menciona la Norma Técnica Peruana (NTP 399.611).

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H₁ : $(\mu < 320 \frac{kg}{cm^2})$

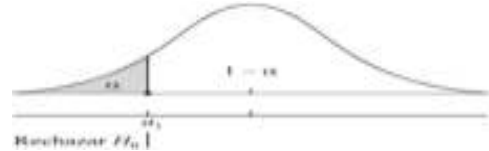


La resistencia a la compresión del adoquín a los 28 días de curado elaborado con la Arena Gruesa del Río Seco de Apata considerado como muestra Patrón, **NO CUMPLE** con los parámetros que menciona la Norma Técnica Peruana (NTP 399.611).

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	2
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T de Student por Tabla	-2.920

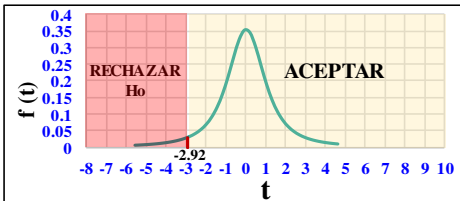
HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA



4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA UNA MUESTRA		
PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA Utiliza esta prueba de hipótesis si no conoce la varianza de la población, y ésta fue estimada a partir de los datos de la muestra.	Fórmula para el T de prueba ($n < 30$)	T Cálculo
	$T_c = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$ $v = n - 1$	$T_c = \frac{710.6 - 320}{\frac{7.9}{\sqrt{3}}}$ <p>Tc= 85.73</p>

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

- * Si $T_c \geq -2.920$, No se rechaza H₀
- * Si $T_c < -2.920$, Se rechaza H₀

Decisión Estadística:

No se Rechaza H₀

5.- CONCLUSIONES

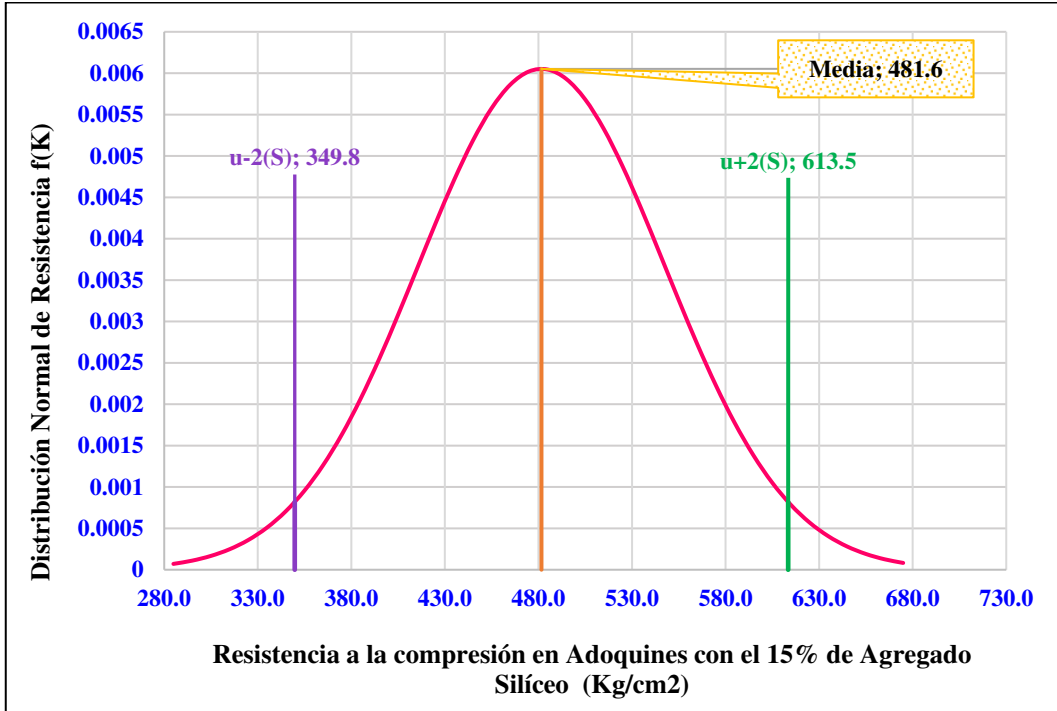
Se concluye con un nivel de significación del 5%, la información de los adoquines muestra patrón (media de 710.6 kg/cm²) a los 28 días **SI CUMPLE** con los parámetros de resistencia a la compresión del adoquín de la NTP 399.611, ya que supera su resistencia mínima de 3 unidades de adoquín (320 kg/cm²).

Fuente: Elaboración Propia

4.3.1.2 Muestra experimental- R. compresión

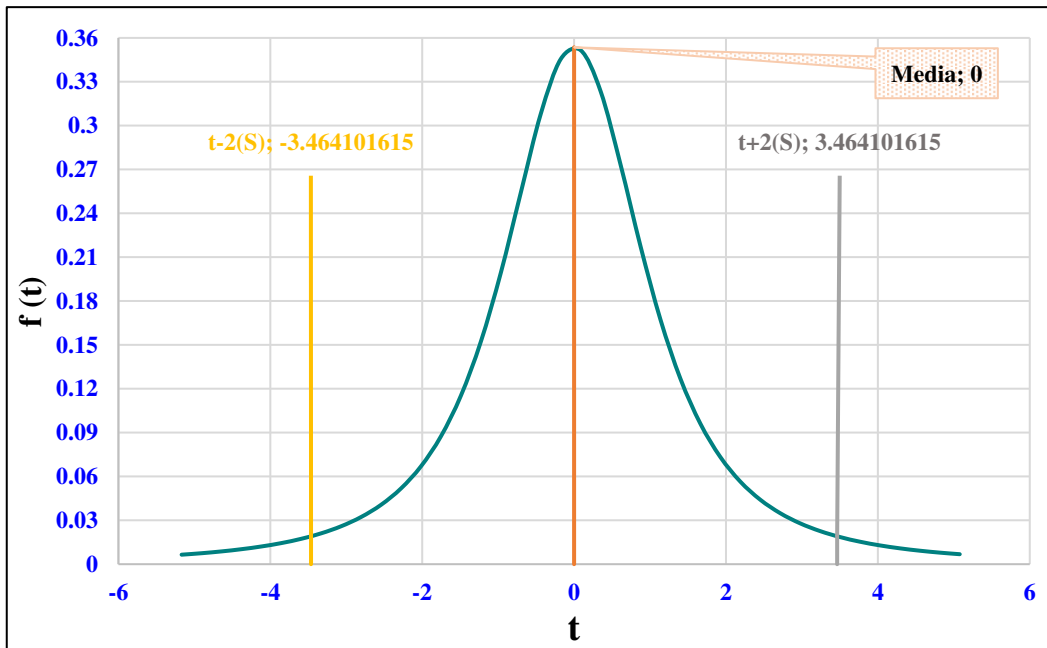
❖ Muestra P. (A. Gruesa) vs el 15% de A. Silíceo a los 7 días.

Gráfico N° 73: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 74: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 4: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a compresión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 15% de Agregado Silíceo a los 7 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO CON EL 15% DE AGREGADO SILÍCEO VS A.GRUESA - 7 DIAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 15% : Promedio de 3 unidades en su resistencia a la compresión mínima

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

DATOS	ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN	ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 15%
Media Muestral	(\bar{x}_1) 388.5 kg/cm2	(\bar{x}_2) 481.6 kg/cm2
Varianza Muestral	(S_1^2) 303.4	(S_2^2) 4345.8
Desviación estándar	(S_1) 17.4	(S_2) 65.9
Tamaño de Muestra	(η_1) 3	(η_2) 3

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ_1) : Resistencia a la compresión promedio de la muestra patrón a los 7 días.
 (μ_2) : Resistencia a la compresión promedio con el 15% de Agregado Silíceo a los 7 días.

3.1.- HIPÓTESIS NULA

Ho : $(\mu_1 \geq \mu_2)$



La incorporación del 15 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **NO INCREMENTA** la resistencia a compresión del diseño a los 7 días de curado.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H1: $(\mu_1 < \mu_2)$

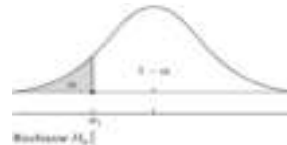


La incorporación del 15 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **SI INCREMENTA** la resistencia a compresión del diseño a los 7 días de curado.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	2.278
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.920

HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA



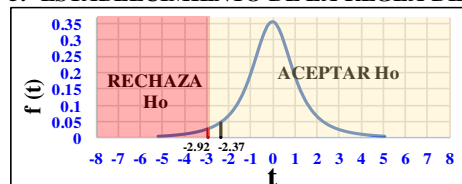
$$v = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}$$

4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES

PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA	Fórmula para el T de prueba (n<30)	T Prueba Cálculado
Utiliza esta prueba de hipótesis si no conocemos las varianzas poblacionales, y ésta fue estimada a partir de los datos de las muestras con diferente varianza.	$T_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{\eta_1} + \frac{S_2^2}{\eta_2}}}$	$T_c = \frac{388.5 - 481.6}{\sqrt{\frac{303.4}{3} + \frac{4345.8}{3}}}$ Tc= -2.37

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

* Si **Tc ≥ -2.920** , No se rechaza Ho
 * Si **Tc < -2.920** , Se rechaza Ho

Decisión Estadística:

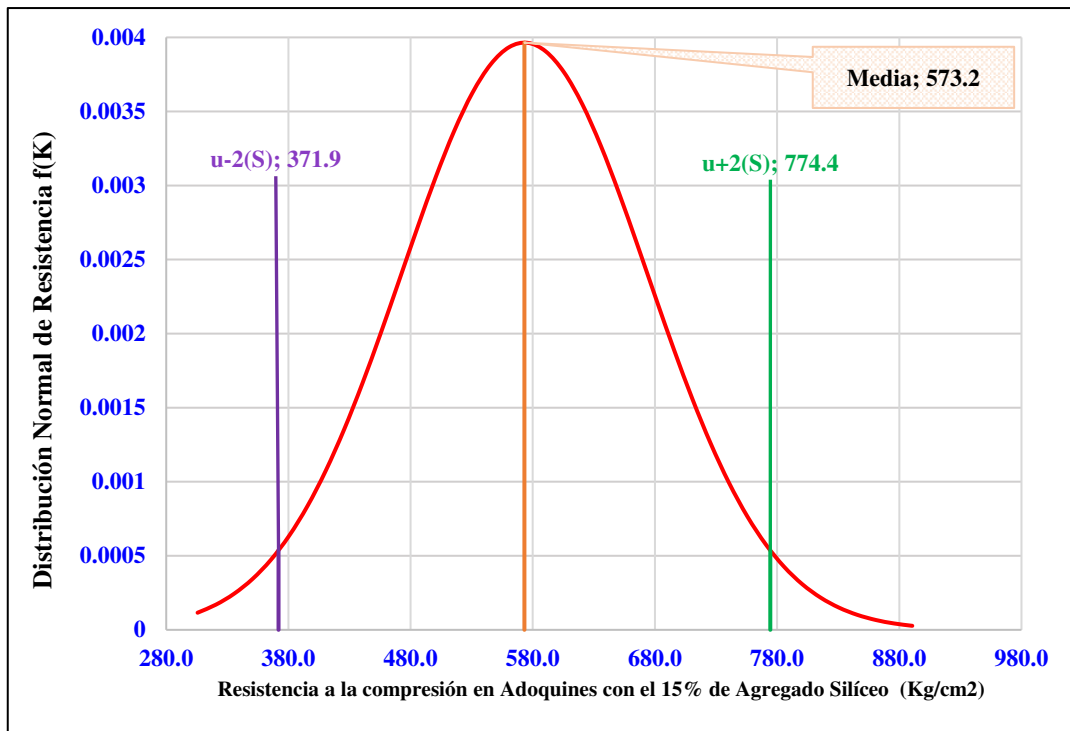
No se Rechaza Ho

5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, que la incorporación de un 15% de agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines **NO INCREMENTA** su resistencia a compresión a los 7 días de curado.

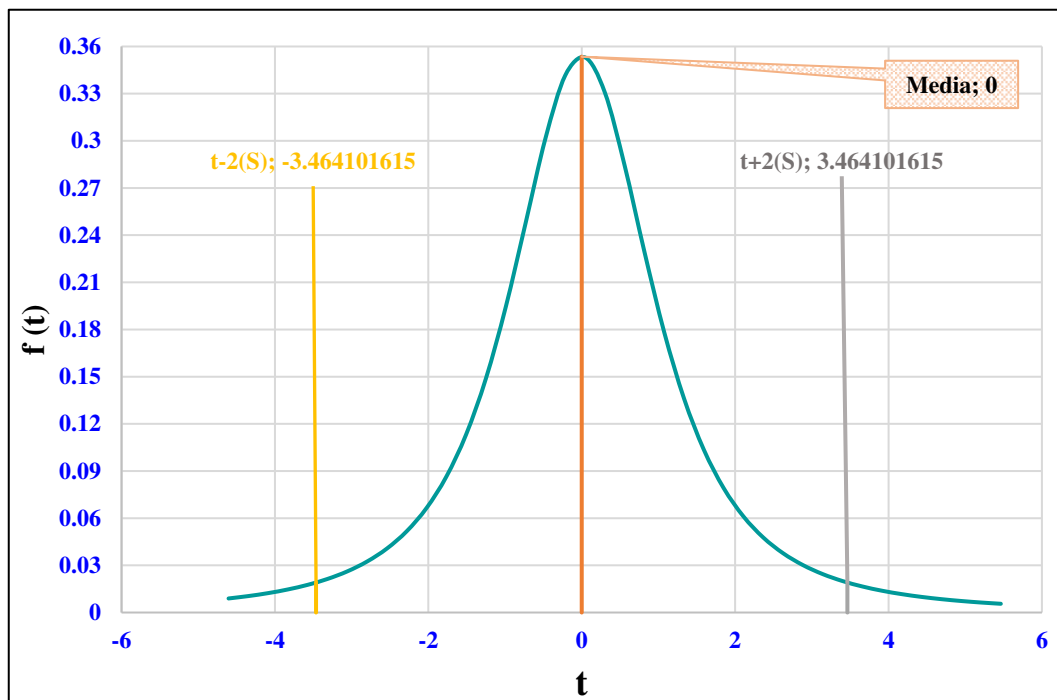
❖ **Muestra P. (A. Gruesa) vs el 15% de A. Silíceo a los 14 días.**

Gráfico N° 75: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 76: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 5: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a compresión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 15% Agregado Silíceo a los 14 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO CON EL 15% DE AGREGADO SILÍCEO VS A.GRUESA - 14 DIAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 15% : Promedio de 3 unidades en su resistencia a la compresión mínima.

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

DATOS	ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN	ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 15%
Media Muestral	(\bar{x}_1) 650.5 kg/cm2	(\bar{x}_2) 573.2 kg/cm2
Varianza Muestral	(S_1^2) 3865.2	(S_2^2) 10125.5
Desviación estándar	(S_1) 62.2	(S_2) 100.6
Tamaño de Muestra	(η_1) 3	(η_2) 3

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ_1) : Resistencia a la compresión promedio de la muestra patrón a los 14 días.
 (μ_2) : Resistencia a la compresión promedio con el 15% de Agregado Silíceo a los 14 días.

3.1.- HIPÓTESIS NULA

Ho : $(\mu_1 \geq \mu_2)$



La incorporación del 15 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **NO INCREMENTA** la resistencia a compresión del diseño a los 14 días de curado.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H1: $(\mu_1 < \mu_2)$

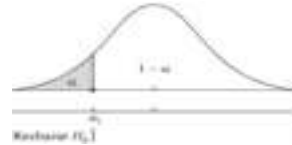


La incorporación del 15 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **SI INCREMENTA** la resistencia a compresión del diseño a los 14 días de curado.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	3.333
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.353

HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA



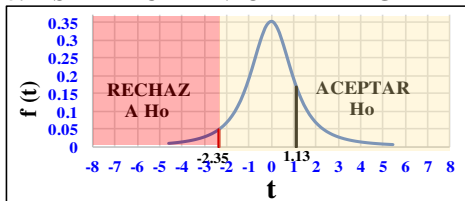
$$v = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES

PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA	Fórmula para el T de prueba (n<30)	T Prueba Cálculado
Utiliza esta prueba de hipótesis si no conocemos las varianzas poblacionales, y ésta fue estimada a partir de los datos de las muestras con diferente varianza.	$T_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{\eta_1} + \frac{S_2^2}{\eta_2}}}$	$T_c = \frac{650.5 - 573.2}{\sqrt{\frac{3865.2}{3} + \frac{10125.5}{3}}}$ Tc= 1.13

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

- * Si $T_c \geq -2.353$, No se rechaza Ho
- * Si $T_c < -2.353$, Se rechaza Ho

Decisión Estadística:

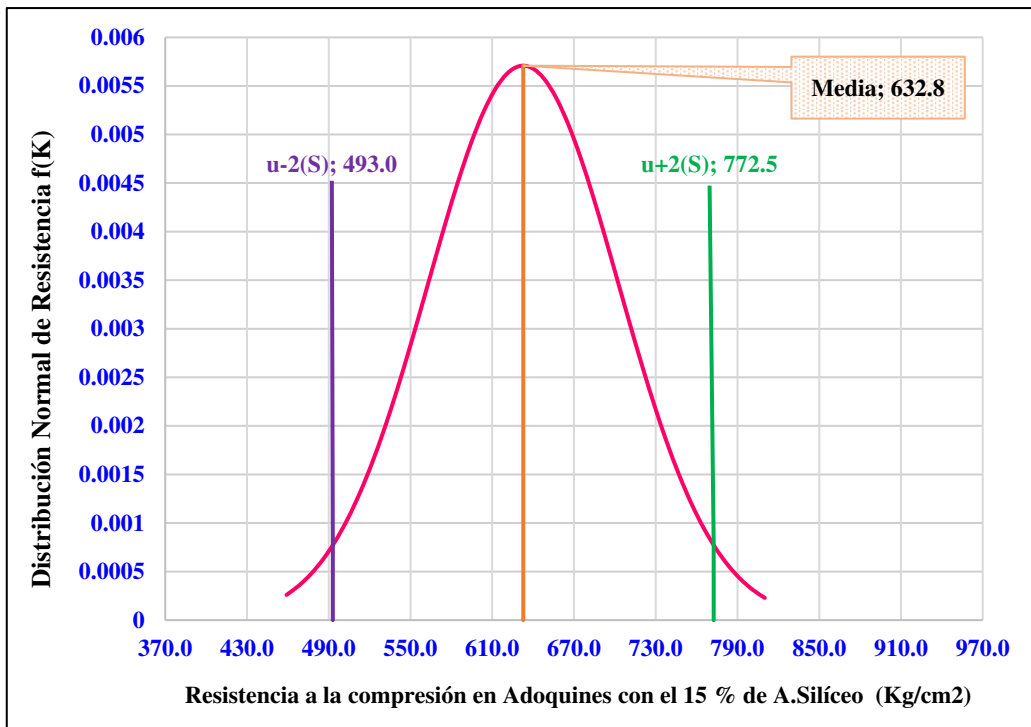
No se Rechaza Ho

5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, que la incorporación de un 15% de agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines **NO INCREMENTA** su resistencia a compresión a los 14 días de curado.

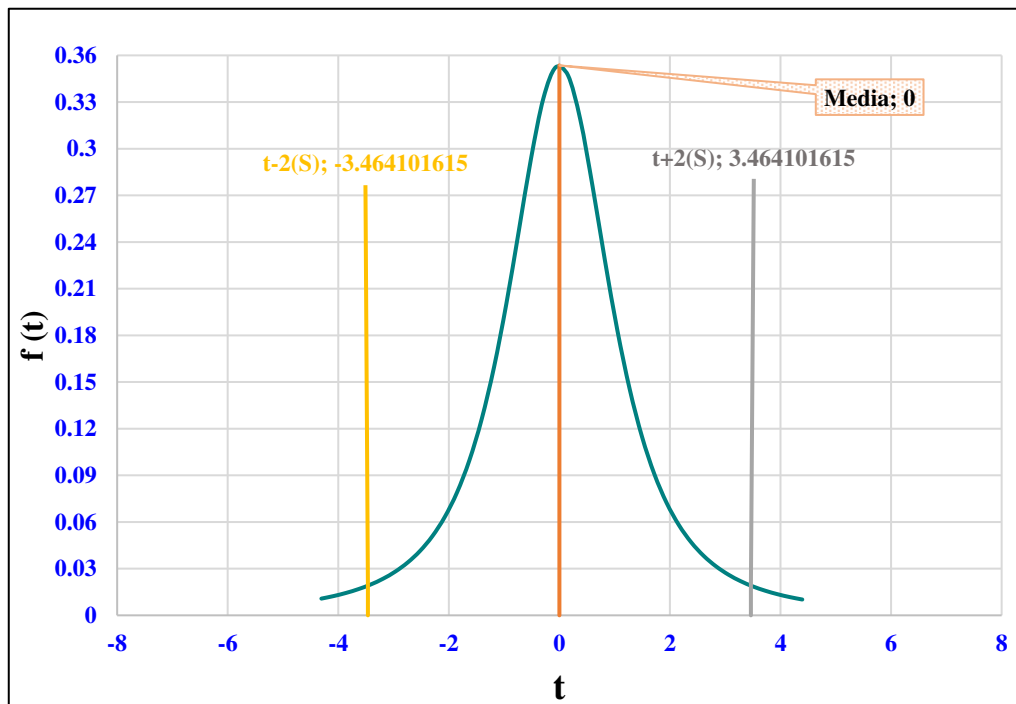
❖ **Muestra P. (A. Gruesa) vs el 15% de A. Silíceo a los 28 días.**

Gráfico N° 77: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 78: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 6: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a compresión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 15% Agregado Silíceo a los 28 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO CON EL 15% DE AGREGADO SILÍCEO VS A.GRUESA- 28 DÍAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 15% : Promedio de 3 unidades en su resistencia a la compresión mínima

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

DATOS	ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN	ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 15%
Media Muestral	(\bar{x}_1) 710.6 kg/cm2	(\bar{x}_2) 632.8 kg/cm2
Varianza Muestral	(S_1^2) 62.3	(S_2^2) 4883.5
Desviación estándar	(S_1) 7.9	(S_2) 69.9
Tamaño de Muestra	(η_1) 3	(η_2) 3

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ_1) : Resistencia a la compresión promedio de la muestra patrón a los 28 días
 (μ_2) : Resistencia a la compresión promedio con el 15% de Agregado Silíceo a los 28 días.

3.1.- HIPÓTESIS NULA

H₀ : $(\mu_1 \geq \mu_2)$



La incorporación del 15 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **NO INCREMENTA** la resistencia a compresión del diseño a los 28 días de curado.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H₁ : $(\mu_1 < \mu_2)$

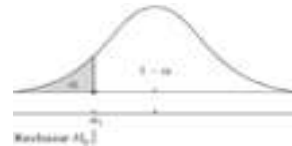


La incorporación del 15 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **SI INCREMENTA** la resistencia a compresión del diseño a los 28 días de curado.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	2.051
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.920

HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA



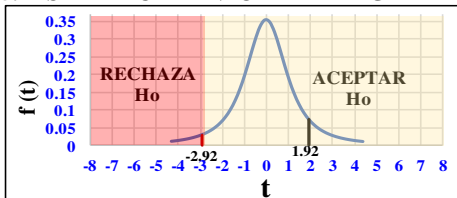
$$v = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES

PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA	Fórmula para el T de prueba (n<30)	T Prueba Cálculado
Utiliza esta prueba de hipótesis si no conocemos las varianzas poblacionales, y ésta fue estimada a partir de los datos de las muestras con diferente varianza.	$T_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{\eta_1} + \frac{S_2^2}{\eta_2}}}$	$T_c = \frac{710.6 - 632.8}{\sqrt{\frac{62.3}{3} + \frac{4883.5}{3}}}$ T_c = 1.92

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

- * Si **T_c ≥ -2.920** , No se rechaza Ho
- * Si **T_c < -2.920** , Se rechaza Ho

Decisión Estadística:

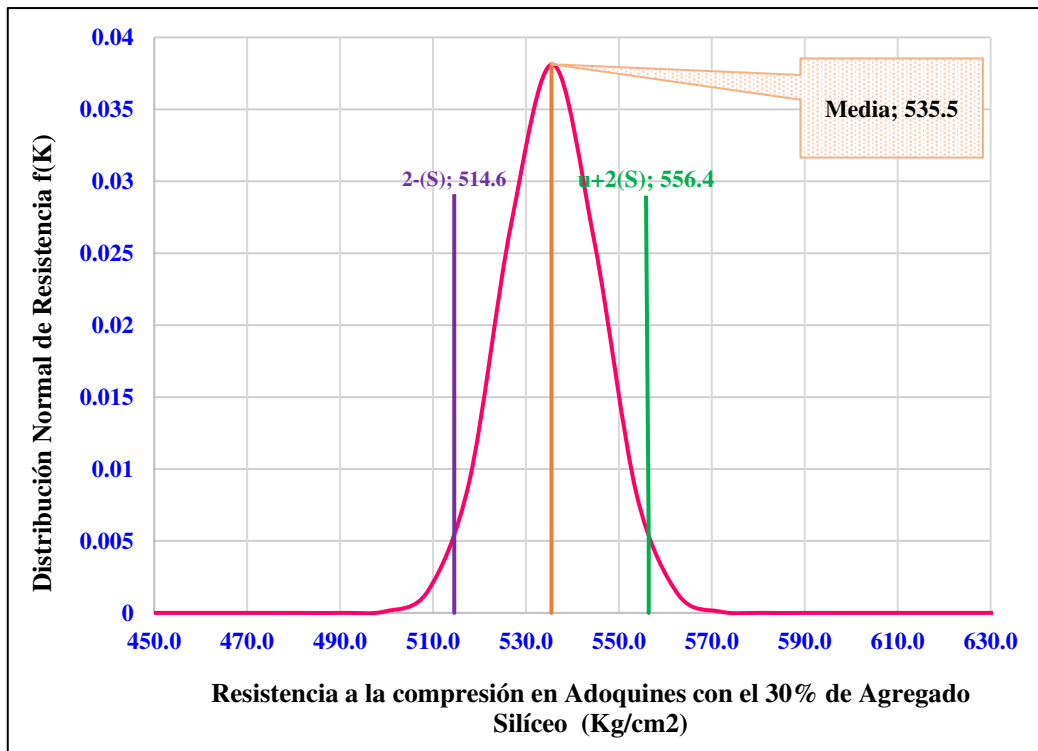
No se Rechaza Ho

5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, que la incorporación de un 15% de agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines **NO INCREMENTA** su resistencia a compresión a los 28 días de curado.

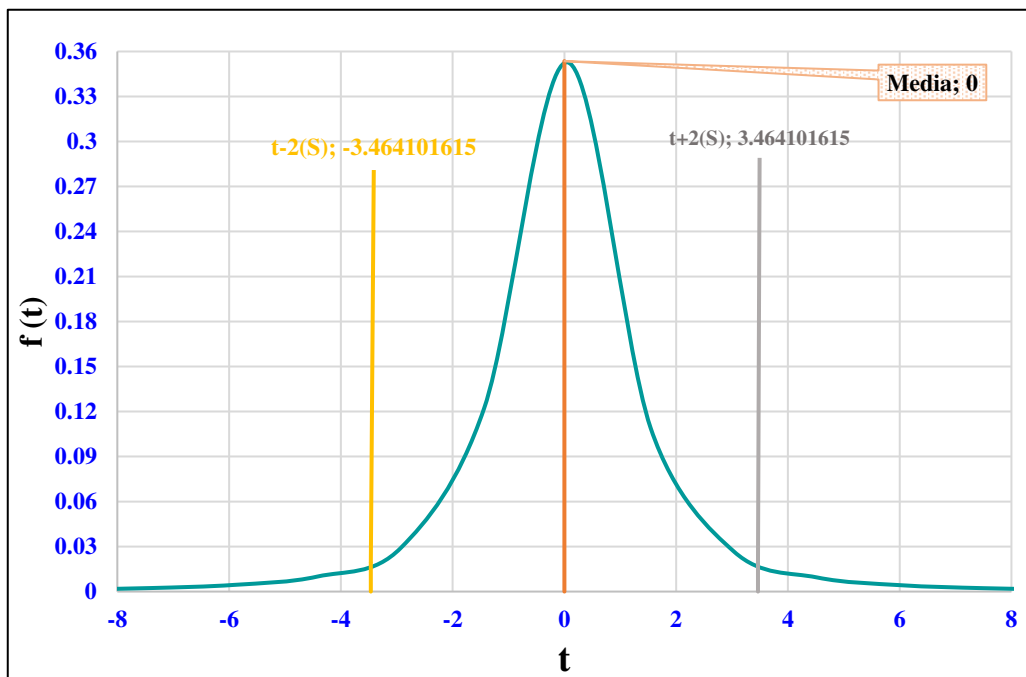
❖ **Muestra P. (A. Gruesa) vs el 30% de A. Silíceo a los 7 días.**

Gráfico N° 79: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 80: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 7: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a compresión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 30% Agregado Silíceo a los 7 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO CON EL 30% DE AGREGADO SILÍCEO VS A.GRUESA - 7 DIAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 30% : Promedio de 3 unidades en su resistencia a la compresión mínima

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

DATOS	ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN	ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 30%
Media Muestral	(\bar{x}_1) 388.5 kg/cm2	(\bar{x}_2) 535.5 kg/cm2
Varianza Muestral	(S_1^2) 303.4	(S_2^2) 109.5
Desviación estándar	(S_1) 17.4	(S_2) 10.5
Tamaño de Muestra	(η_1) 3	(η_2) 3

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ_1) : Resistencia a la compresión promedio de la muestra patrón a los 7 días.
 (μ_2) : Resistencia a la compresión promedio con el 30% de Agregado Silíceo a los 7 días.

3.1.- HIPÓTESIS NULA

H₀ : $(\mu_1 \geq \mu_2)$



La incorporación del 30 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **NO INCREMENTA** la resistencia a compresión del diseño a los 7 días de curado.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H₁ : $(\mu_1 < \mu_2)$

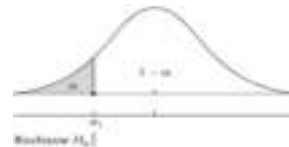


La incorporación del 30 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **SI INCREMENTA** la resistencia a compresión del diseño a los 7 días de curado.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	3.277
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.353

HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA

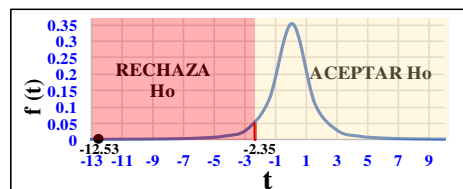


$$v = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2 + \left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}$$

4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES		
PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA Utiliza esta prueba de hipótesis si no conocemos las varianzas poblacionales, y ésta fue estimada a partir de los datos de las muestras con diferente varianza.	Fórmula para el T de prueba (n<30) $T_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{\eta_1} + \frac{S_2^2}{\eta_2}}}$	T Prueba Cálculado $T_c = \frac{388.5 - 535.5}{\sqrt{\frac{303.4}{3} + \frac{109.5}{3}}}$ Tc= -12.53

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

- * Si **Tc ≥ -2.353** , No se rechaza H₀
- * Si **Tc < -2.353** , Se rechaza H₀

Decisión Estadística:

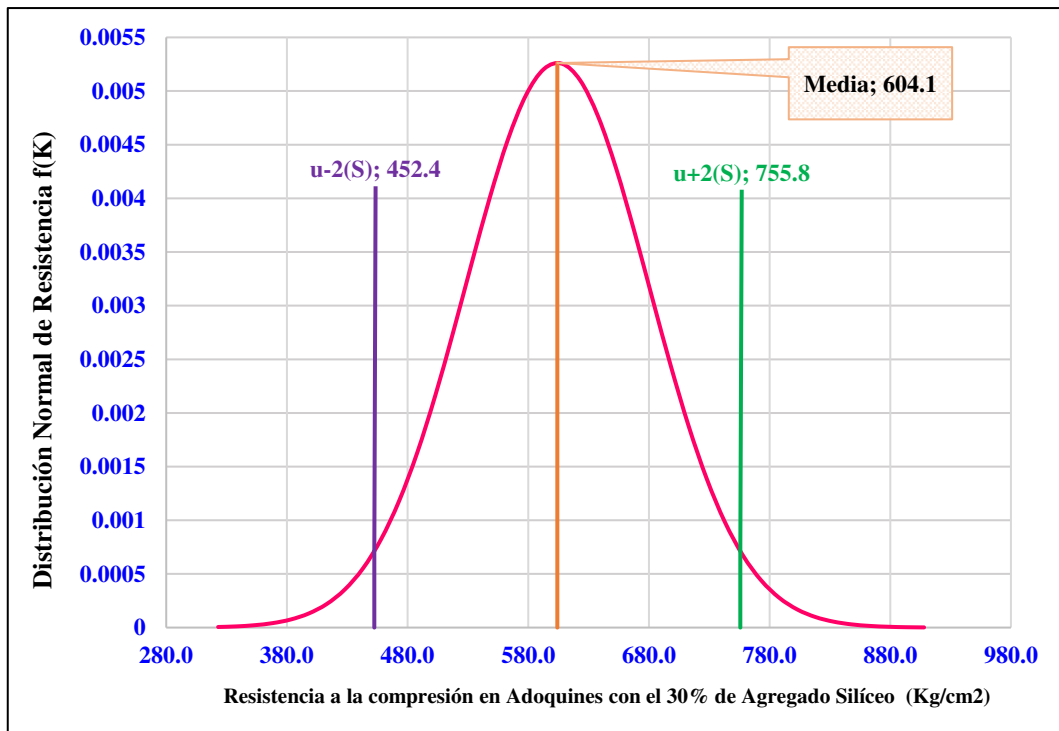
Se rechaza H₀

5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, que la incorporación de un 30% de agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines **SI INCREMENTA** su resistencia a compresión a los 7 días de curado.

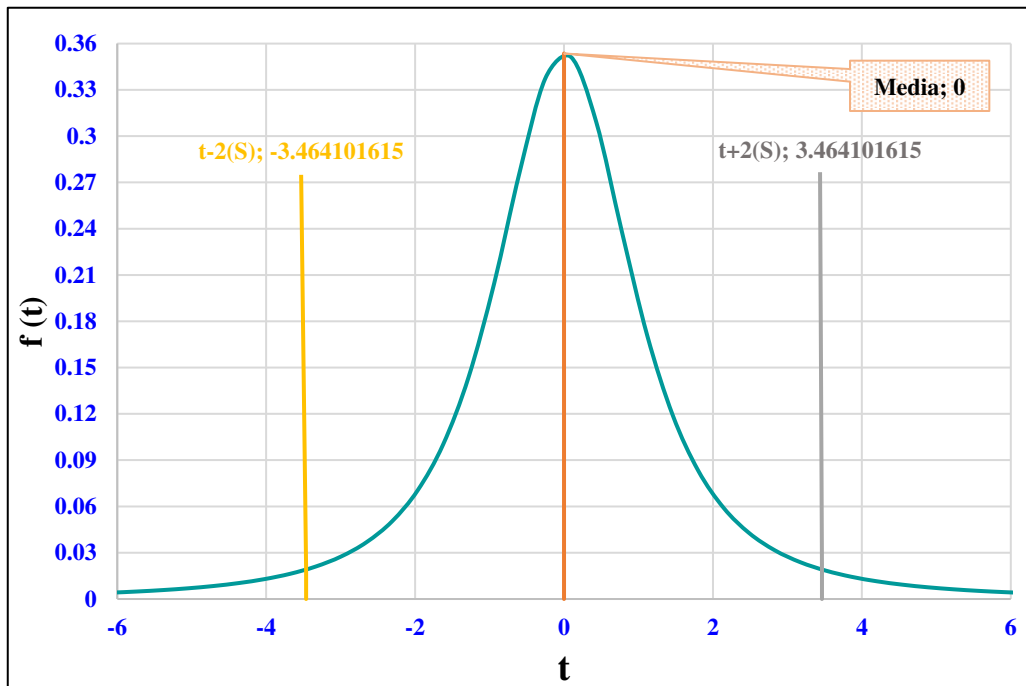
❖ **Muestra P. (A. Gruesa) vs el 30% de A. Silíceo a los 14 días.**

Gráfico N° 81: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 82: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 8: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a compresión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 30% Agregado Silíceo a los 14 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO CON EL 30% DE AGREGADO SILÍCEO VS A.GRUESA- 14 DIAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 30% : Promedio de 3 unidades en su resistencia a la compresión mínima.

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

DATOS	ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN	ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 30%
Media Muestral	(\bar{x}_1) 650.5 kg/cm2	(\bar{x}_2) 604.1 kg/cm2
Varianza Muestral	(S_1^2) 3865.2	(S_2^2) 5749.7
Desviación estándar	(S_1) 62.2	(S_2) 75.8
Tamaño de Muestra	(η_1) 3	(η_2) 3

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ_1) : Resistencia a la compresión promedio de la muestra patrón a los 14 días.
 (μ_2) : Resistencia a la compresión promedio con el 30% de Agregado Silíceo a los 14 días.

3.1.- HIPÓTESIS NULA

Ho : $(\mu_1 \geq \mu_2)$



La incorporación del 30 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **NO INCREMENTA** la resistencia a compresión del diseño a los 14 días de curado.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H1: $(\mu_1 < \mu_2)$

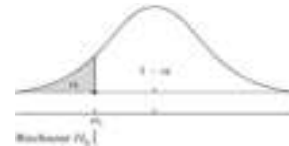


La incorporación del 30 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **SI INCREMENTA** la resistencia a compresión del diseño a los 14 días de curado.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	3.852
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.353

HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA

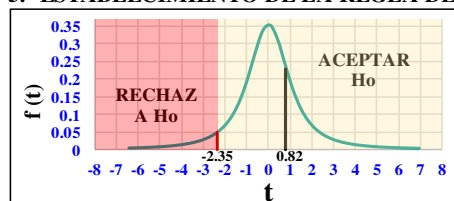


$$v = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2 + \left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}$$

4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES		
PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA Utiliza esta prueba de hipótesis si no conocemos las varianzas poblacionales, y ésta fue estimada a partir de los datos de las muestras con diferente varianza.	Fórmula para el T de prueba (n<30) $T_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{\eta_1} + \frac{S_2^2}{\eta_2}}}$	T Prueba Cálculado $T_c = \frac{650.5 - 604.1}{\sqrt{\frac{3865.2}{3} + \frac{5749.7}{3}}}$ Tc= 0.82

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

- * Si $T_c \geq -2.353$, No se rechaza Ho
- * Si $T_c < -2.353$, Se rechaza Ho

Desición Estadística:

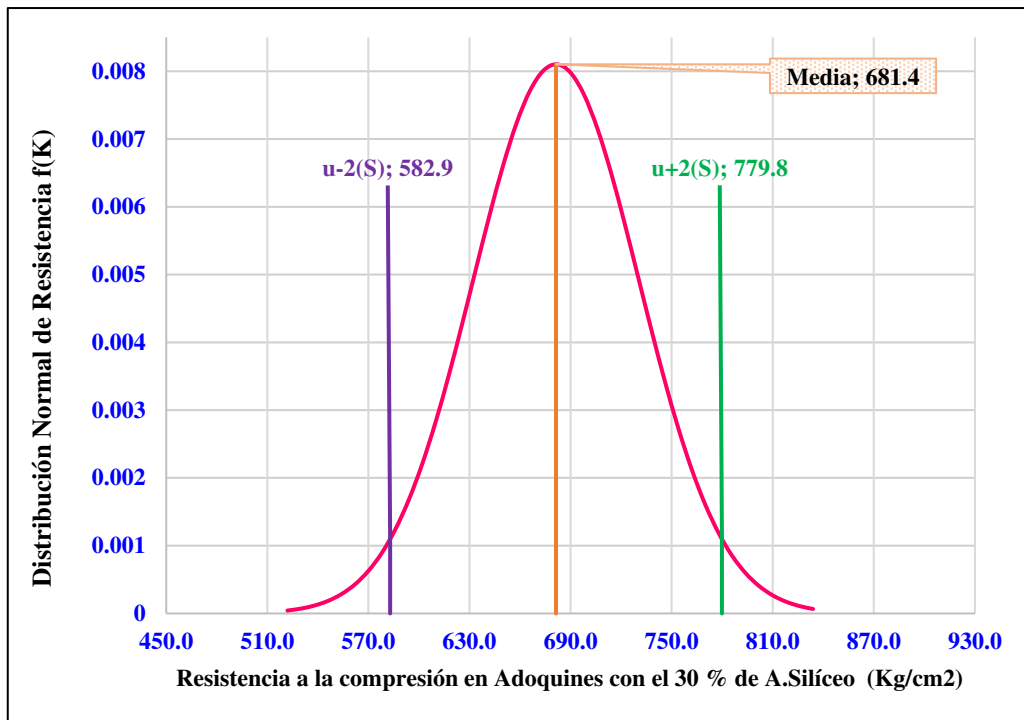
No se Rechaza Ho

5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, que la incorporación de un 30% de agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines **NO INCREMENTA** su resistencia a compresión a los 14 días de curado.

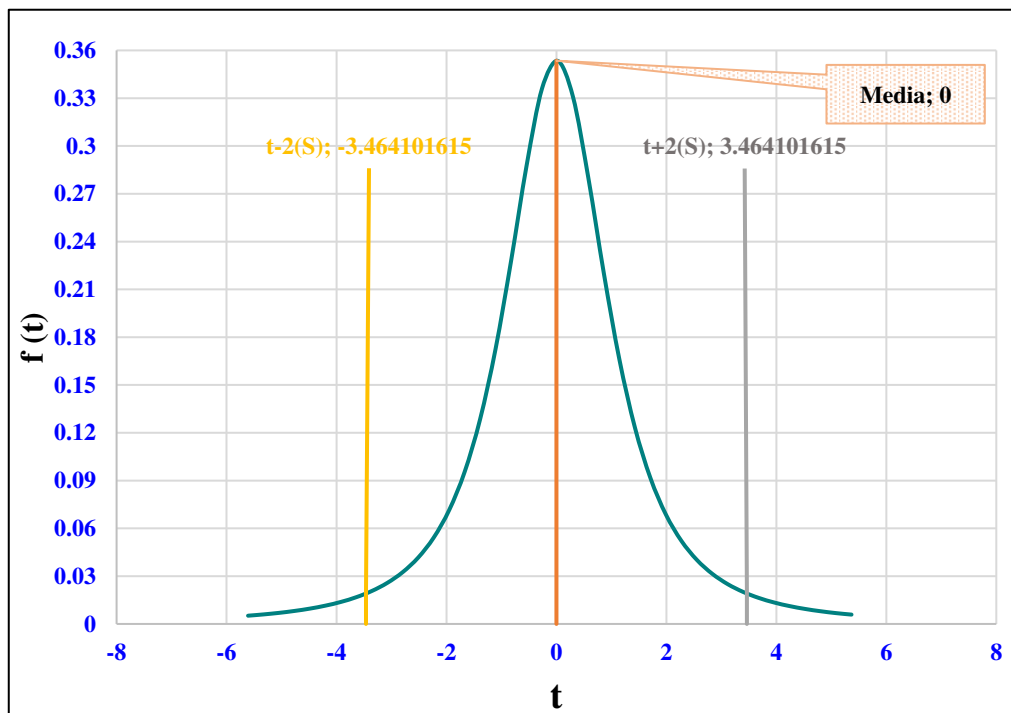
❖ **Muestra P. (A. Gruesa) vs el 30% de A. Silíceo a los 28 días.**

Gráfico N° 83: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 84: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 9: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a compresión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 30% Agregado Silíceo a los 28 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO CON EL 30% DE AGREGADO SILÍCEO VS A.GRUESA - 28 DIAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 30% : Promedio de 3 unidades en su resistencia a la compresión mínima

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

DATOS	ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN	ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 30%
Media Muestral	(\bar{x}_1) 710.6 kg/cm2	(\bar{x}_2) 681.4 kg/cm2
Varianza Muestral	(S_1^2) 62.3	(S_2^2) 2424.1
Desviación estándar	(S_1) 7.9	(S_2) 49.2
Tamaño de Muestra	(n_1) 3	(n_2) 3

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ_1) : Resistencia a la compresión promedio de la muestra patrón a los 28 días
 (μ_2) : Resistencia a la compresión promedio con el 30% de Agregado Silíceo a los 28 días.

3.1.- HIPÓTESIS NULA

$H_0 : (\mu_1 \geq \mu_2)$



La incorporación del 30 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **NO INCREMENTA** la resistencia a compresión del diseño a los 28 días de curado.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

$H_1 : (\mu_1 < \mu_2)$



La incorporación del 30 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **SI INCREMENTA** la resistencia a compresión del diseño a los 28 días de curado.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	2.103
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.920

HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA



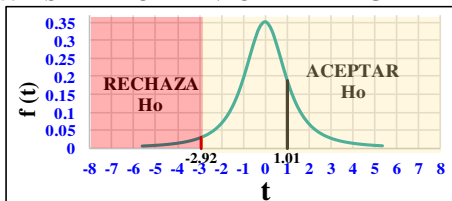
$$v = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}$$

4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES

PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA	Fórmula para el T de prueba (n<30)	T Prueba Cálculado
Utiliza esta prueba de hipótesis si no conocemos las varianzas poblacionales, y ésta fue estimada a partir de los datos de las muestras con diferente varianza.	$T_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$	$T_c = \frac{710.6 - 681.4}{\sqrt{\frac{62.3}{3} + \frac{2424.1}{3}}}$ <p>Tc= 1.01</p>

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

- * Si $T_c \geq -2.920$, No se rechaza H_0
- * Si $T_c < -2.920$, Se rechaza H_0

Decisión Estadística:

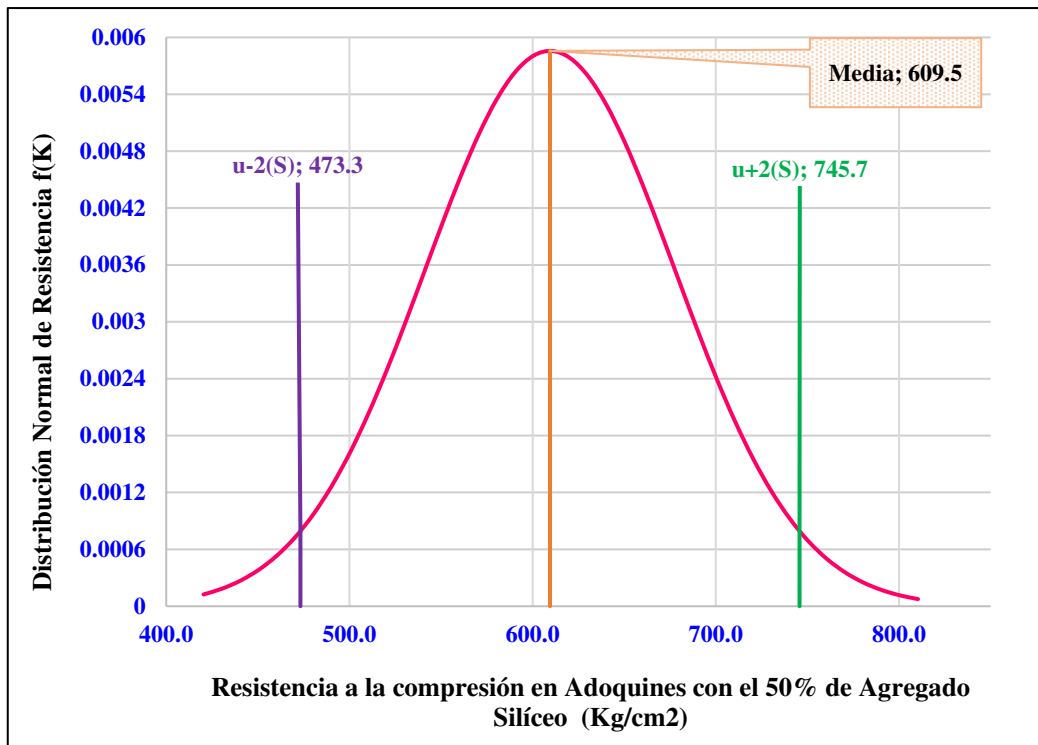
No se Rechaza H_0

5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, que la incorporación de un 30% de agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines **NO INCREMENTA** su resistencia a compresión a los 28 días de curado.

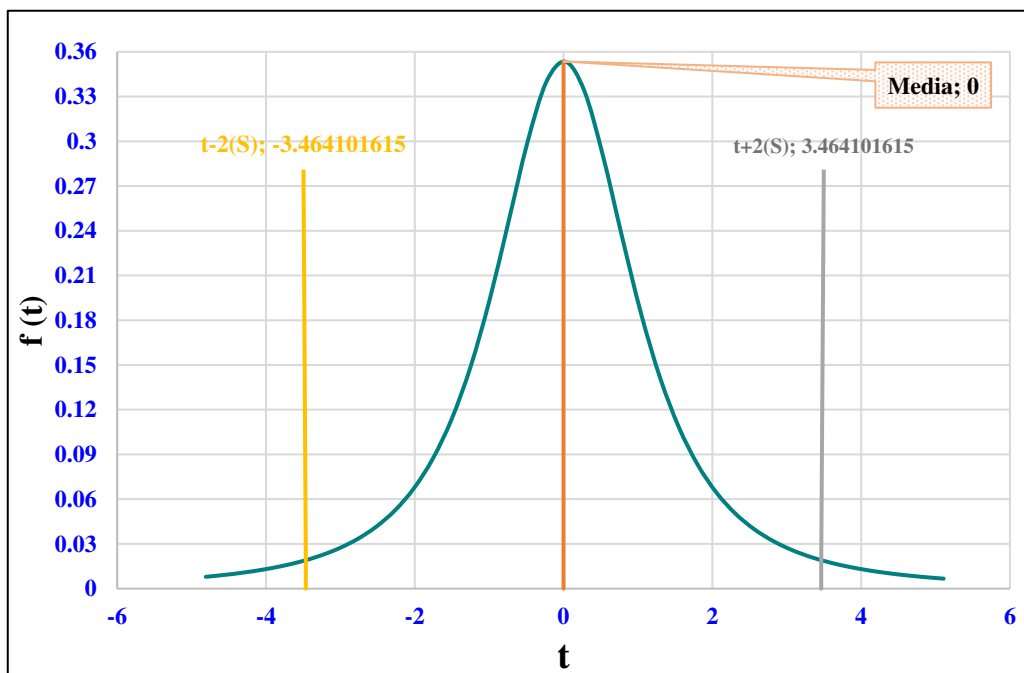
❖ **Muestra P. (A. Gruesa) vs el 50% de A. Silíceo a los 7 días.**

Gráfico N° 85: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 86: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 10: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a compresión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 50% Agregado Silíceo a los 7 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO CON EL 50% DE AGREGADO SILÍCEO VS A.GRUESA - 7 DIAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 50% : Promedio de 3 unidades en su resistencia a la compresión mínima

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

DATOS	ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN	ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 50%
Media Muestral	(\bar{x}_1) 388.5 kg/cm2	(\bar{x}_2) 609.5 kg/cm2
Varianza Muestral	(S_1^2) 303.4	(S_2^2) 4638.6
Desviación estándar	(S_1) 17.4	(S_2) 68.1
Tamaño de Muestra	(n_1) 3	(n_2) 3

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ_1) : Resistencia a la compresión promedio de la muestra patrón a los 7 días.
 (μ_2) : Resistencia a la compresión promedio con el 50% de Agregado Silíceo a los 7 días.

3.1.- HIPÓTESIS NULA

Ho : $(\mu_1 \geq \mu_2)$



La incorporación del 50 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **NO INCREMENTA** la resistencia a compresión del diseño a los 7 días de curado.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H1: $(\mu_1 < \mu_2)$

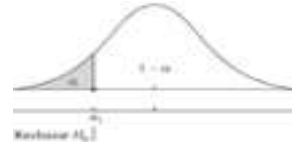


La incorporación del 50 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **SI INCREMENTA** la resistencia a compresión del diseño a los 7 días de curado.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	2.261
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.920

HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA

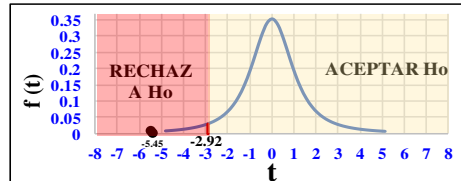


$$v = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}$$

4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES		
PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA Utiliza esta prueba de hipótesis si no conocemos las varianzas poblacionales, y ésta fue estimada a partir de los datos de las muestras con diferente varianza.	Fórmula para el T de prueba (n<30) $T_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$	T Prueba Cálculado $T_c = \frac{388.5 - 609.5}{\sqrt{\frac{303.4}{3} + \frac{4638.6}{3}}}$ Tc= -5.45

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

- * Si $T_c \geq -2.920$, No se rechaza Ho
- * Si $T_c < -2.920$, Se rechaza Ho

Decisión Estadística:

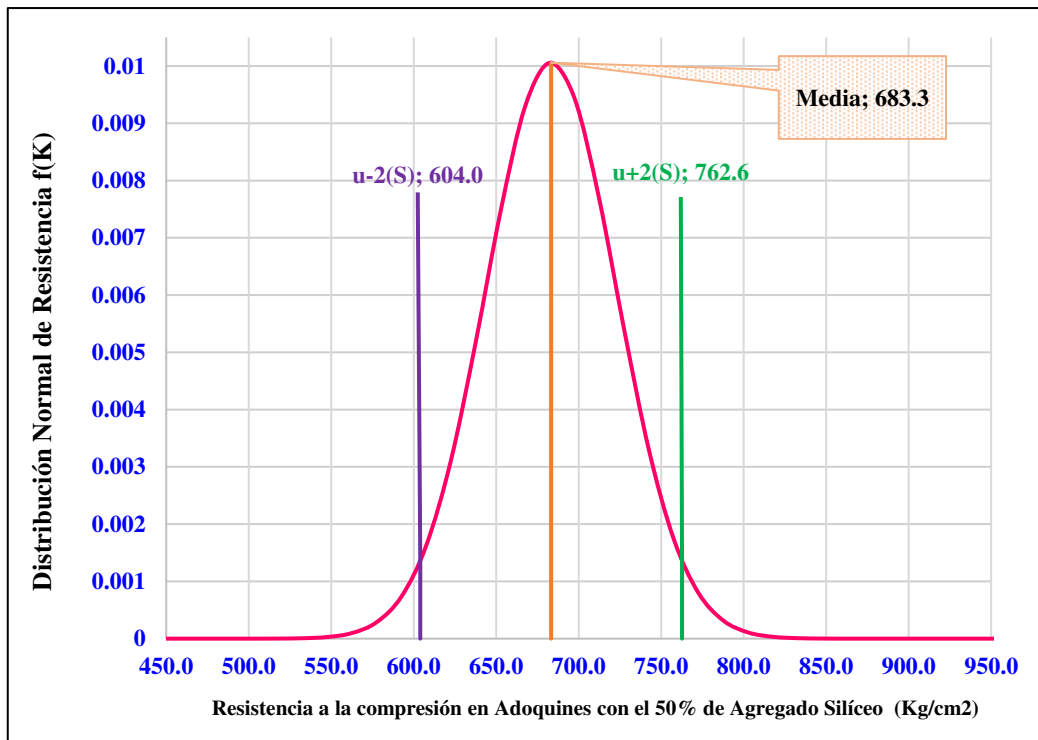
Se rechaza Ho

5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, que la incorporación de un 50% de agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines **SI INCREMENTA** su resistencia a compresión a los 7 días de curado.

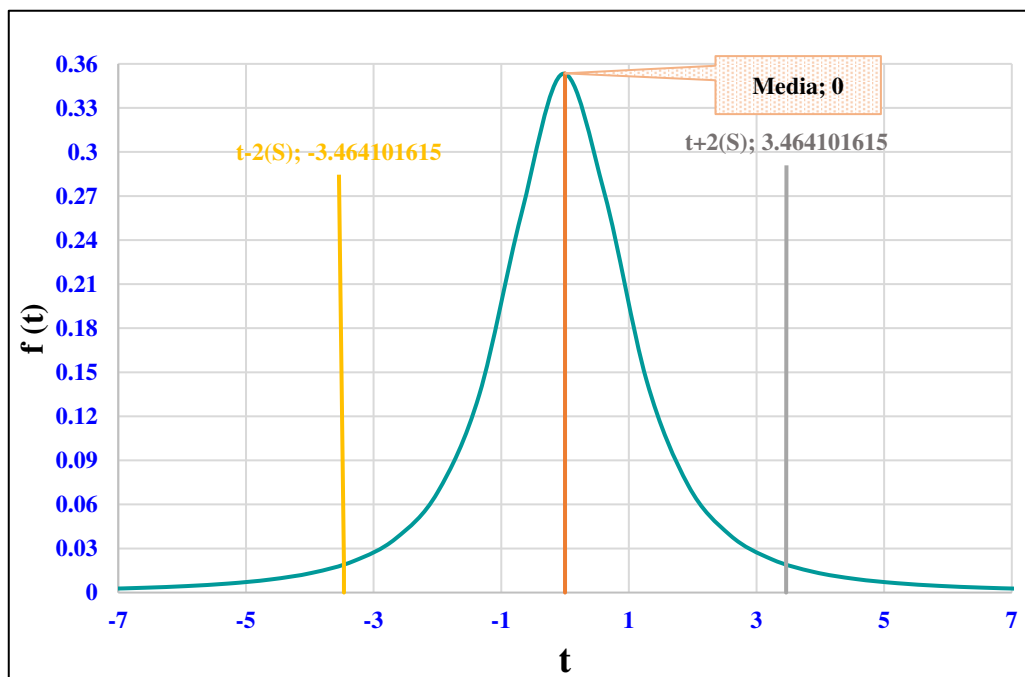
❖ **Muestra P. (A. Gruesa) vs el 50% de A. Silíceo a los 14 días.**

Gráfico N° 87: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 88: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 11: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a compresión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 50% Agregado Silíceo a los 14 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO CON EL 50% DE AGREGADO SILÍCEO VS A.GRUESA- 14 DIAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3
ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 50% : Promedio de 3 unidades en su resistencia a la compresión mínima.

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

DATOS	ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN	ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 50%
Media Muestral	(\bar{x}_1) 650.5 kg/cm2	(\bar{x}_2) 683.3 kg/cm2
Varianza Muestral	(S_1^2) 3865.2	(S_2^2) 1573.0
Desviación estándar	(S_1) 62.2	(S_2) 39.7
Tamaño de Muestra	(η_1) 3	(η_2) 3

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ_1) : Resistencia a la compresión promedio de la muestra patrón a los 14 días.
 (μ_2) : Resistencia a la compresión promedio con el 50% de Agregado Silíceo a los 14 días.

3.1.- HIPÓTESIS NULA

H₀ : $(\mu_1 \geq \mu_2)$

La incorporación del 50 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **NO INCREMENTA** la resistencia a compresión del diseño a los 14 días de curado.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H₁ : $(\mu_1 < \mu_2)$

La incorporación del 50 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **SI INCREMENTA** la resistencia a compresión del diseño a los 14 días de curado.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	3.397
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.353

HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA



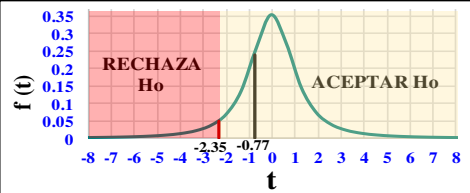
$$v = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2 + \left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}$$

4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES

PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA	Fórmula para el T de prueba (n<30)	T Prueba Cálculado
Utiliza esta prueba de hipótesis si no conocemos las varianzas poblacionales, y ésta fue estimada a partir de los datos de las muestras con diferente varianza.	$T_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{\eta_1} + \frac{S_2^2}{\eta_2}}}$	$T_c = \frac{650.5 - 683.3}{\sqrt{\frac{3865.2}{3} + \frac{1573.0}{3}}}$ Tc= -0.77

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

- * Si $T_c \geq -2.353$, No se rechaza H₀
- * Si $T_c < -2.353$, Se rechaza H₀

Decisión Estadística:

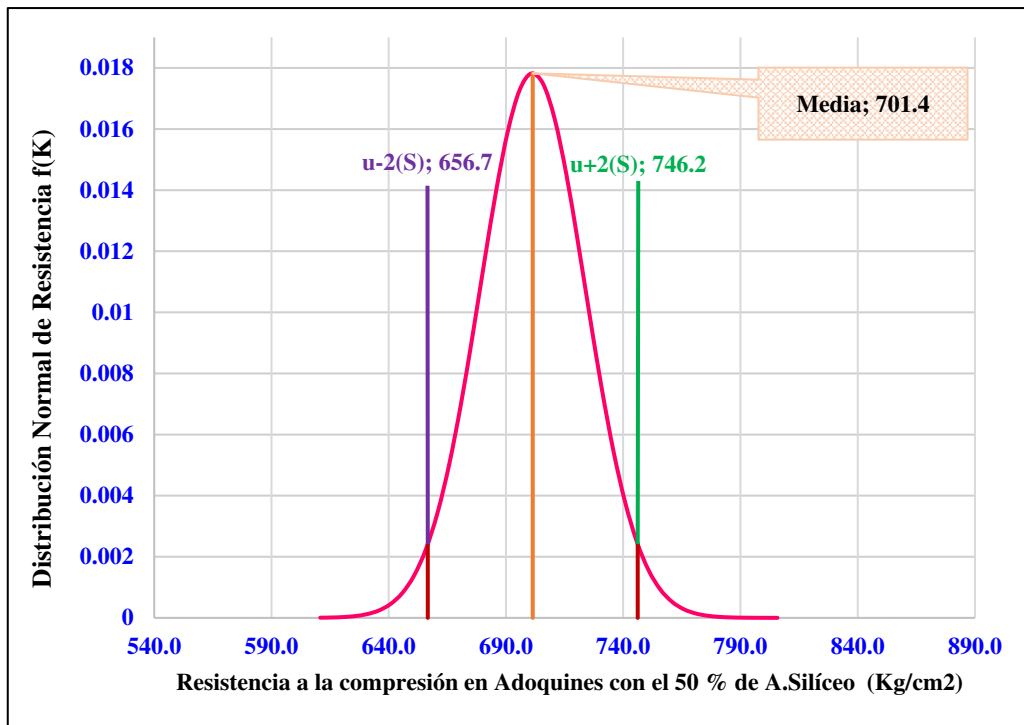
No se Rechaza H₀

5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, que la incorporación de un 50% de agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines **NO INCREMENTA** su resistencia a compresión a los 14 días de curado.

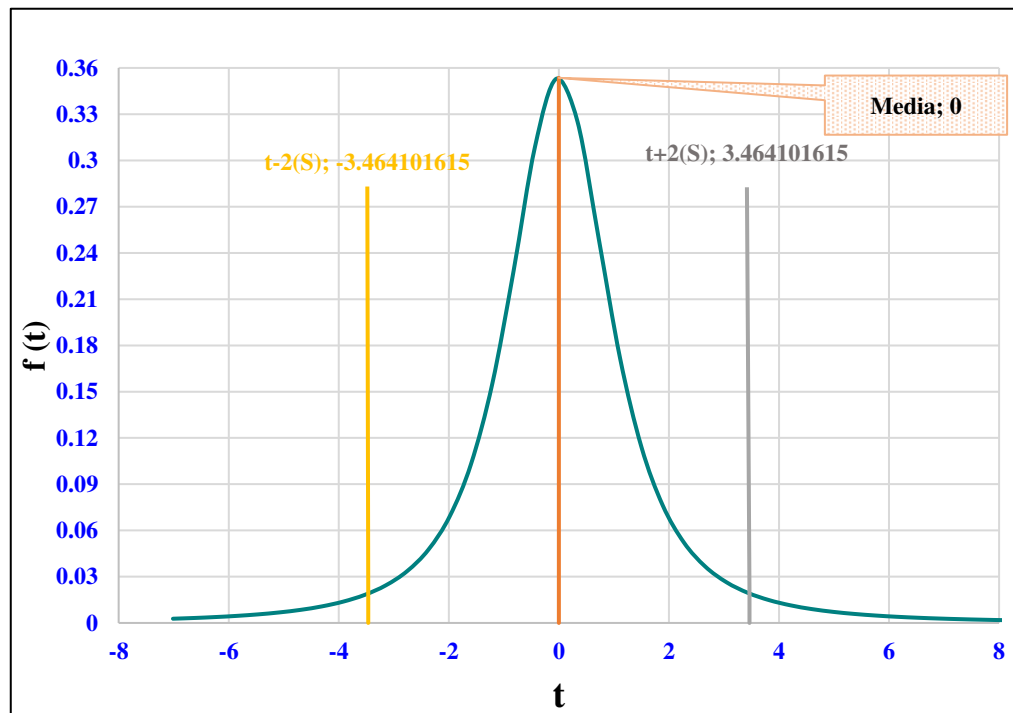
❖ **Muestra P. (A. Gruesa) vs el 50% de A. Silíceo a los 28 días.**

Gráfico N° 89: Distribución normal de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 90: Distribución T de Student de la resistencia a compresión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 12: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a compresión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 50% Agregado Silíceo a los 28 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO CON EL 50% DE AGREGADO SILÍCEO VS A.GRUESA - 28 DIAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3
ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 50% : Promedio de 3 unidades en su resistencia a la compresión mínima

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

DATOS	ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN	ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 50%
Media Muestral	(\bar{x}_1) 710.6 kg/cm ²	(\bar{x}_2) 701.4 kg/cm ²
Varianza Muestral	(S_1^2) 62.3	(S_2^2) 501.0
Desviación estándar	(S_1) 7.9	(S_2) 22.4
Tamaño de Muestra	(η_1) 3	(η_2) 3

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ_1) : Resistencia a la compresión promedio de la muestra patrón a los 28 días
 (μ_2) : Resistencia a la compresión promedio con el 50% de Agregado Silíceo a los 28 días.

3.1.- HIPÓTESIS NULA

H₀ : $(\mu_1 \geq \mu_2)$



La incorporación del 50 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **NO INCREMENTA** la resistencia a compresión del diseño a los 28 días de curado.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H₁ : $(\mu_1 < \mu_2)$



La incorporación del 50 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **SI INCREMENTA** la resistencia a compresión del diseño a los 28 días de curado.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	2.490
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.920

HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA



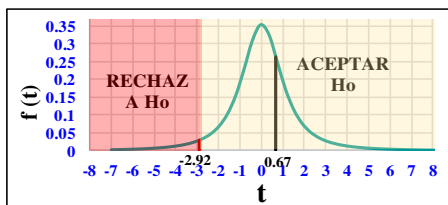
$$v = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2 + \left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}$$

4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES

PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA	Fórmula para el T de prueba (n<30)	T Prueba Cálculado
Utiliza esta prueba de hipótesis si no conocemos las varianzas poblacionales, y ésta fue estimada a partir de los datos de las muestras con diferente varianza.	$T_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{\eta_1} + \frac{S_2^2}{\eta_2}}}$	$T_c = \frac{710.6 - 701.4}{\sqrt{\frac{62.3}{3} + \frac{501.0}{3}}}$ Tc = 0.67

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

- * Si **Tc ≥ -2.920** , No se rechaza Ho
- * Si **Tc < -2.920** , Se rechaza Ho

Decisión Estadística:

No se Rechaza Ho

5.- CONCLUSIONES

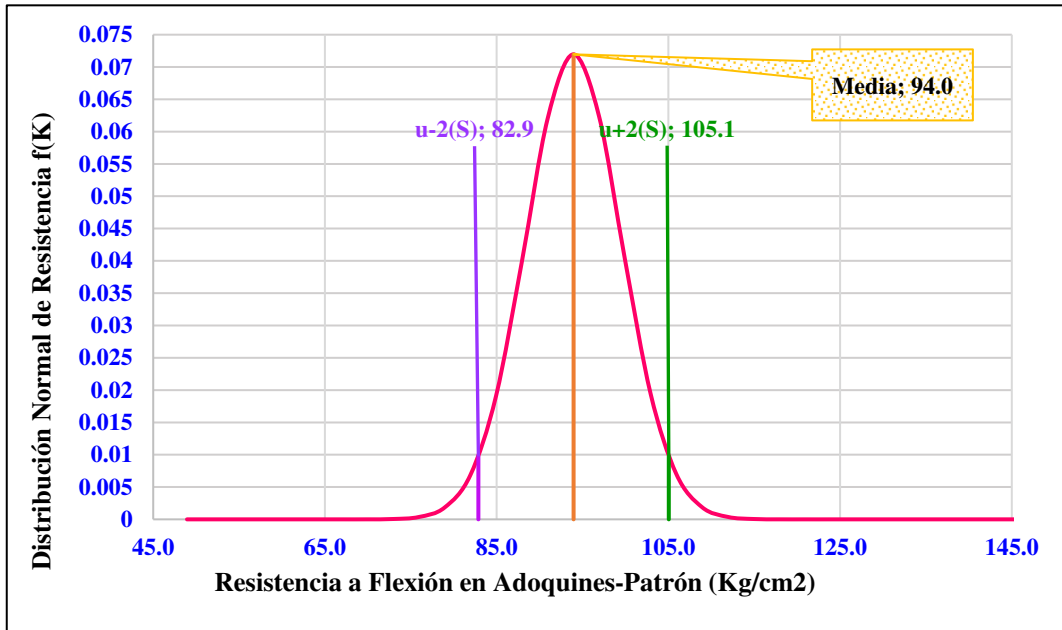
Se concluye con un nivel de significación del 5%, que la incorporación de un 50% de agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines **NO INCREMENTA** su resistencia a compresión a los 28 días de curado.

4.3.2 Prueba de hipótesis: Resistencia a flexión del adoquín

4.3.2.1 Cumplimiento de la Muestra patrón con la NTG 41086:2012 y INTINTEC 339.124:1988

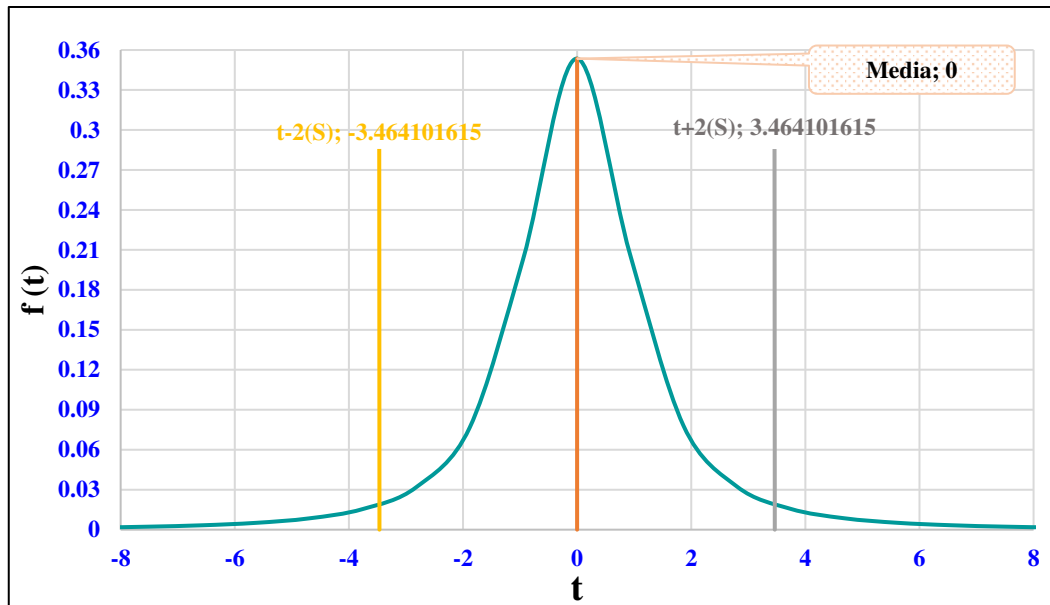
❖ Muestra (solo con arena gruesa) a los 7 días.

Gráfico N° 91: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 92: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 13: Prueba de hipótesis: Cumplimiento de la resistencia a flexión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 7 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO MUESTRA PATRÓN (SOLO CON ARENA GRUESA) - 7 DÍAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN ITINTEC 339.124 : Promedio de 3 unidades en su resistencia a Flexión mínima

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN		ADOQUÍN ITINTEC 339.124	
Media Muestral (\bar{x})	94.0 kg/cm ²	Media Hipotética	50 kg/cm ²
Varianza Muestral (S^2)	30.7	(μ_0)	
Desviación estándar (S)	5.5		
Tamaño de Muestra (n)	3		

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ) : Resistencia a Flexión promedio de la muestra patrón a los 7 días
320.0 kg/cm² : Resistencia a Flexión promedio de muestras según el ITINTEC 339.124

3.1.- HIPÓTESIS NULA

H₀ : $(\mu \geq 320 \frac{kg}{cm^2})$ ➔

La resistencia a Flexión del adoquín a los 7 días de curado elaborado con la Arena Gruesa del Río Seco de Apata considerado como muestra Patrón, **SI CUMPLE** con los parámetros que menciona el Instituto de Investigación Tecnológica Industrial 339.124 y NTG 41086:2012.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H₁ : $(\mu < 320 \frac{kg}{cm^2})$ ➔

La resistencia a flexión del adoquín a los 7 días de curado elaborado con la Arena Gruesa del Río Seco de Apata considerado como muestra Patrón, **NO CUMPLE** con los parámetros que menciona el Instituto de Investigación Tecnológica Industrial 339.124 y NTG 41086:2012.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	2
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.920

HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA

4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA UNA MUESTRA		
PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA	Fórmula para el T de prueba (n<30)	T Prueba Cálculado
Utiliza esta prueba de hipótesis si no conoce la varianza de la población, y ésta fue estimada a partir de los datos de la muestra.	$T_c = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$ $v = n - 1$	$T_c = \frac{94.0 - 50.0}{\frac{5.5}{\sqrt{3}}}$ <p>Tc= 13.73</p>

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN

Criterios :

- * Si $T_c \geq -2.920$, No se rechaza Ho
- * Si $T_c < -2.920$, Se rechaza Ho

Decisión Estadística:

No se Rechaza Ho

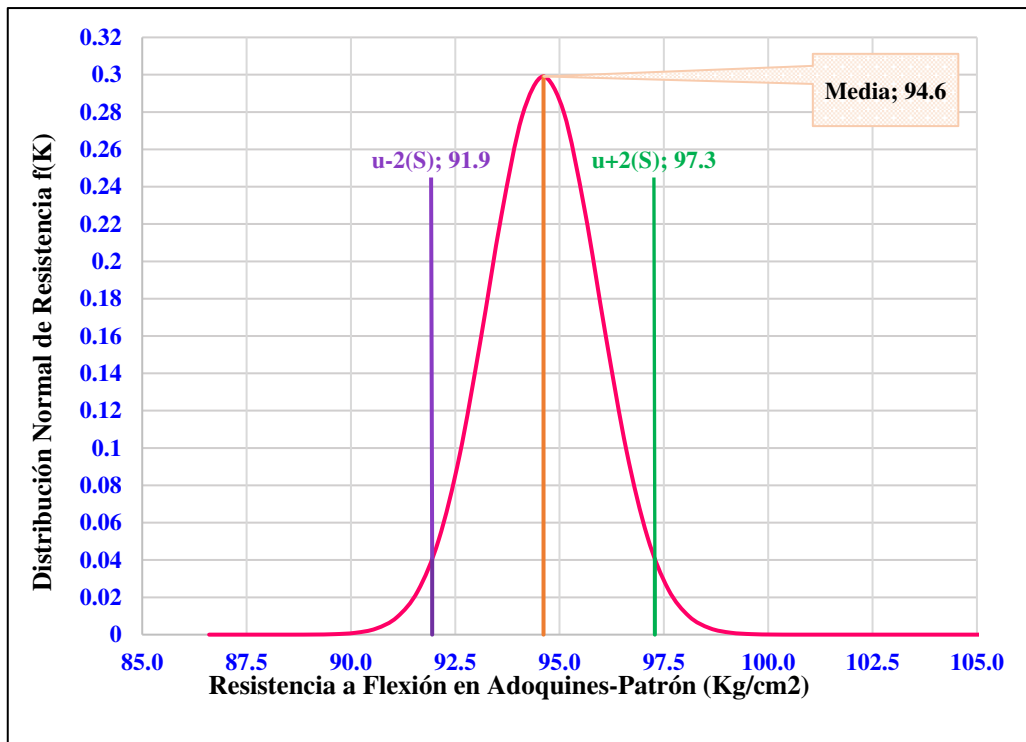
5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, la información de los adoquines muestra patrón (media de 94.0 kg/cm²) a los 7 días, **SI CUMPLE** con los parámetros de resistencia a Flexión del adoquín según el ITINTEC 339.124, ya que supera su resistencia mínima de 3 unidades de adoquín (50 kg/cm²).

Fuente: Elaboración Propia

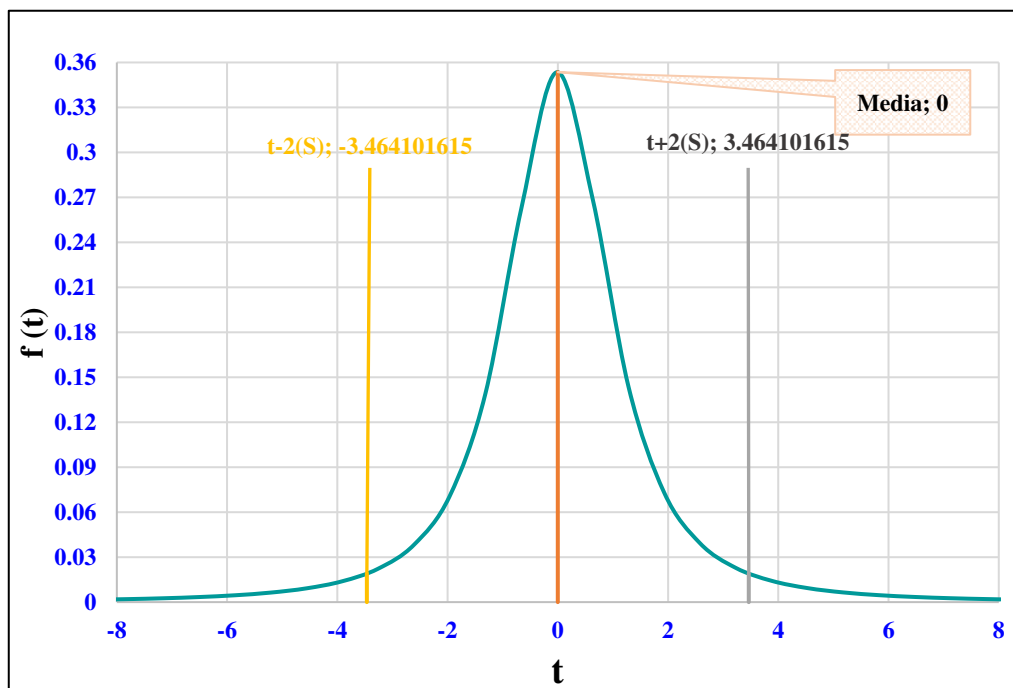
❖ **Muestra (solo con arena gruesa) a los 14 días.**

Gráfico N° 93: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 94: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 14: Prueba de hipótesis: Cumplimiento de la resistencia a flexión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 14 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO MUESTRA PATRÓN (SOLO ARENA GRUESA) - 14 DÍAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN ITINTEC 339.124 : Promedio de 3 unidades en su resistencia a Flexión mínima.

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN		ADOQUÍN ITINTEC 339.124	
Media Muestral (\bar{x})	94.6 kg/cm ²	Media Hipotética	50 kg/cm ²
Varianza Muestral (S^2)	1.8 kg/cm ²	(μ_0)	
Desviación estándar (S)	1.3 kg/cm ²		
Tamaño de Muestra (n)	3		

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ) : Resistencia a Flexión promedio de la muestra patrón a los 14 días
320.0 kg/cm² : Resistencia a Flexión promedio de muestras según el ITINTEC 339.124

3.1.- HIPÓTESIS NULA

H₀ : $(\mu \geq 320 \frac{kg}{cm^2})$



La resistencia a Flexión del adoquín a los 14 días de curado elaborado con la Arena Gruesa del Río Seco de Apata considerado como muestra Patrón, **SI CUMPLE** con los parámetros que menciona el Instituto de Investigación Tecnológica Industrial 339.124 y NTG 41086:2012.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H₁ : $(\mu < 320 \frac{kg}{cm^2})$

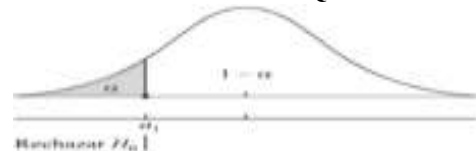


La resistencia a flexión del adoquín a los 14 días de curado elaborado con la Arena Gruesa del Río Seco de Apata considerado como muestra Patrón, **NO CUMPLE** con los parámetros que menciona el Instituto de Investigación Tecnológica Industrial 339.124 y NTG 41086:2012.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	2
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.920

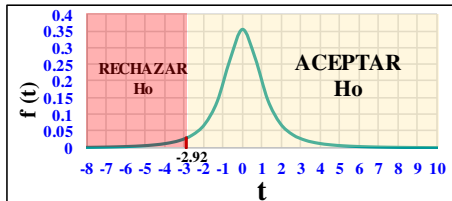
HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA



4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA UNA MUESTRA		
PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA Utiliza esta prueba de hipótesis si no conoce la varianza de la población, y ésta fue estimada a partir de los datos de la muestra.	Fórmula para el T de prueba (n<30)	T Prueba Cálculdo
	$T_c = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$ $v = n - 1$	$T_c = \frac{94.6 - 50.0}{\frac{1.3}{\sqrt{3}}}$ $T_c = 57.93$

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

- * Si $T_c \geq -2.920$, No se rechaza Ho
- * Si $T_c < -2.920$, Se rechaza Ho

Decisión Estadística:

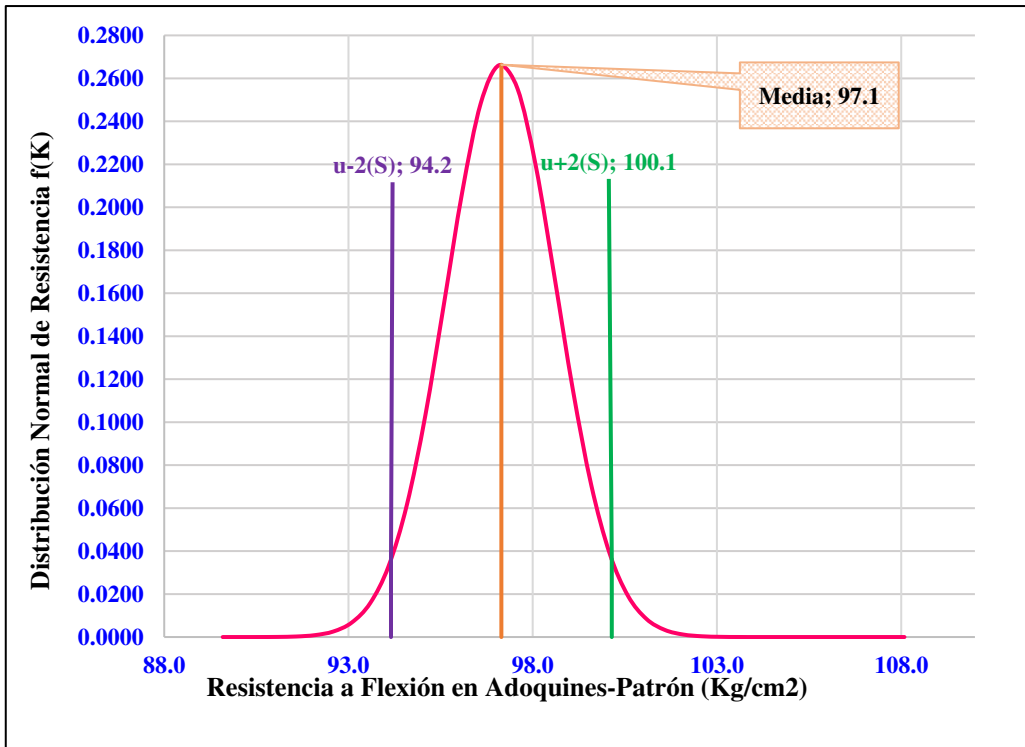
No se Rechaza Ho

5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, la información de los adoquines muestra patrón (media de 94.6 kg/cm²) a los 14 días, **SI CUMPLE** con los parámetros de resistencia a Flexión del adoquín según el ITINTEC 339.124, ya que supera su resistencia mínima de 3 unidades de adoquín (50 kg/cm²).

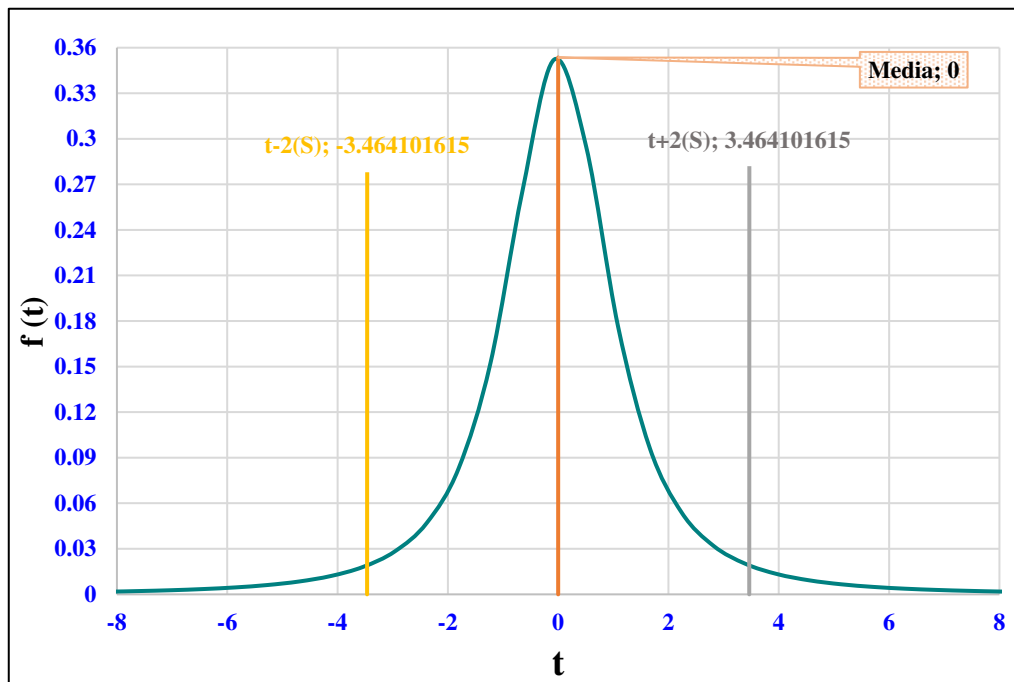
❖ **Muestra (solo con arena gruesa) a los 28 días.**

Gráfico N° 95: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 96: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 15: Prueba de hipótesis: Cumplimiento de la resistencia a flexión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 28 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO MUESTRA PATRÓN (SOLO CON ARENA GRUESA) - 28 DÍAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN ITINTEC 339.124 : Promedio de 3 unidades en su resistencia a Flexión mínima

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN			ADOQUÍN ITINTEC 339.124	
Media Muestral (\bar{x})	97.1 kg/cm ²		Media Hipotética	50 kg/cm ²
Varianza Muestral (S^2)	2.2 kg/cm ²		(μ_0)	
Desviación estándar (S)	1.5 kg/cm ²			
Tamaño de Muestra (n)	3			

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ) : Resistencia a Flexión promedio de la muestra patrón a los 28 días
320.0 kg/cm² : Resistencia a Flexión promedio de muestras según el ITINTEC 339.124

3.1.- HIPÓTESIS NULA

Ho : $(\mu \geq 320 \frac{kg}{cm^2})$



La resistencia a Flexión del adoquín a los 28 días de curado elaborado con la Arena Gruesa del Río Seco de Apata considerado como muestra Patrón, **SI CUMPLE** con los parámetros que menciona el Instituto de Investigación Tecnológica Industrial 339.124 y NTG 41086:2012.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H1: $(\mu < 320 \frac{kg}{cm^2})$

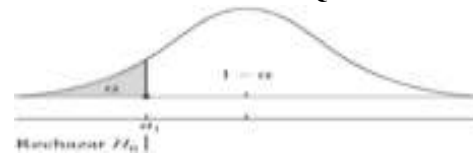


La resistencia a flexión del adoquín a los 28 días de curado elaborado con la Arena Gruesa del Río Seco de Apata considerado como muestra Patrón, **NO CUMPLE** con los parámetros que menciona el Instituto de Investigación Tecnológica Industrial 339.124 y NTG 41086:2012.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	2
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T de Student por Tabla	-2.920

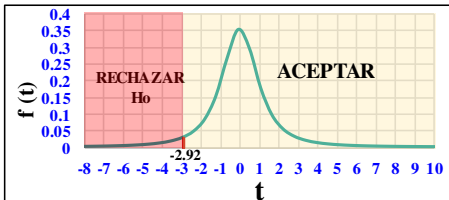
HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA



4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA UNA MUESTRA		
PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA Utiliza esta prueba de hipótesis si no conoce la varianza de la población, y ésta fue estimada a partir de los datos de la muestra.	Fórmula para el T de prueba (n<30)	T Cálculado
	$T_c = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$ $v = n - 1$	$T_c = \frac{97.1 - 50.0}{\frac{1.5}{\sqrt{3}}}$ <p>Tc= 54.52</p>

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

- * Si $T_c \geq -2.920$, No se rechaza Ho
- * Si $T_c < -2.920$, Se rechaza Ho

Decisión Estadística:

No se Rechaza Ho

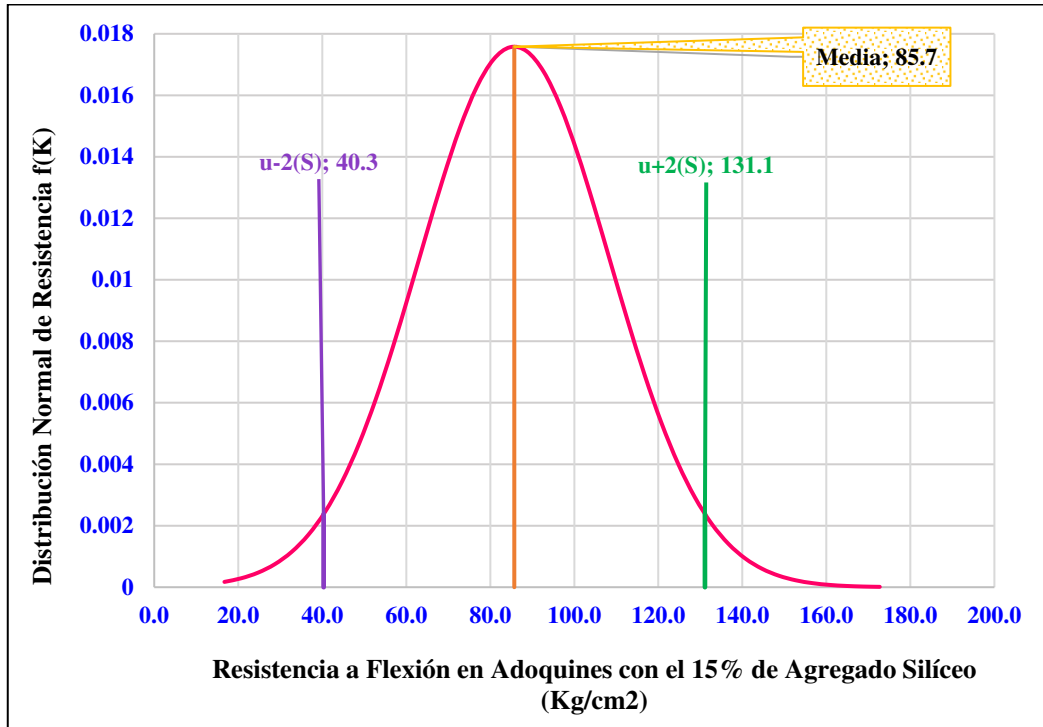
5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, la información de los adoquines muestra patrón (media de 97.1 kg/cm²) a los 28 días, **SI CUMPLE** con los parámetros de resistencia a Flexión del adoquín según el ITINTEC 339.124, ya que supera su resistencia mínima de 3 unidades de adoquín (50 kg/cm²).

4.3.2.2 Muestra experimental-R. Flexión

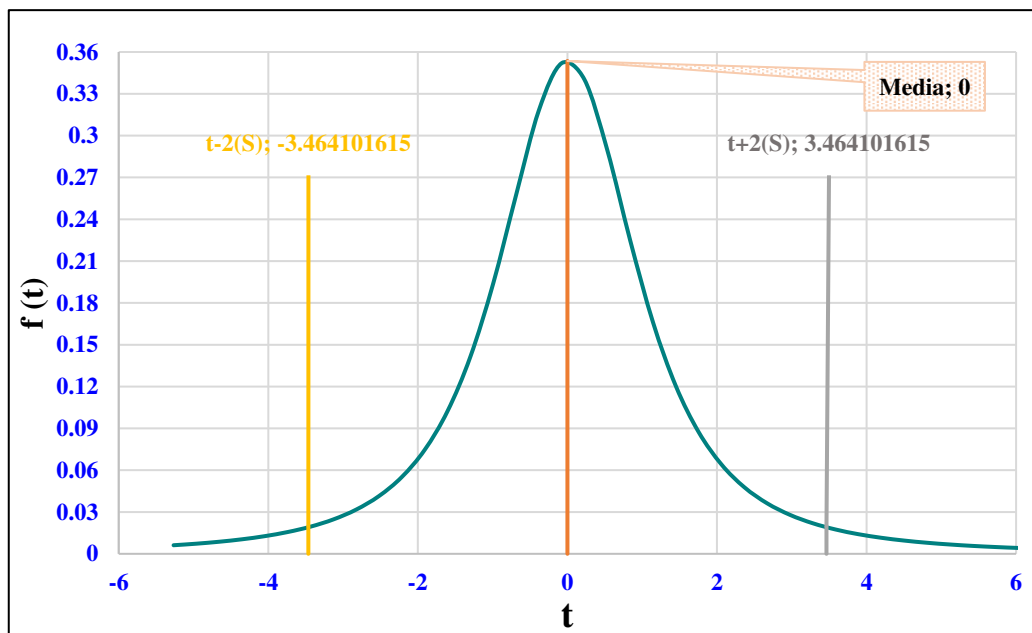
❖ Muestra P. (A. Gruesa) vs el 15% de A. Silíceo a los 7 días.

Gráfico N° 97: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 98: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 16: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a flexión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 15% de Agregado Silíceo a los 7 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO CON EL 15% DE AGREGADO SILÍCEO VS LA MUESTRA PATRÓN (SOLO A.GRUESA) - 7 DIAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 15% : Promedio de 3 unidades en su resistencia a Flexión mínima

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

DATOS	ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN	ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 15%
Media Muestral	(\bar{x}_1) 94.0 kg/cm2	(\bar{x}_2) 85.7 kg/cm2
Varianza Muestral	(S_1^2) 30.7	(S_2^2) 514.9
Desviación estándar	(S_1) 5.5	(S_2) 22.7
Tamaño de Muestra	(η_1) 3	(η_2) 3

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ_1) : Resistencia a Flexión promedio de la muestra patrón a los 7 días.
 (μ_2) : Resistencia a Flexión promedio con el 15% de Agregado Silíceo a los 7 días.

3.1.- HIPÓTESIS NULA

Ho : $(\mu_1 \geq \mu_2)$



La incorporación del 15 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **NO INCREMENTA** la resistencia a Flexión del diseño a los 7 días de curado.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H1: $(\mu_1 < \mu_2)$

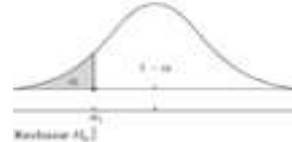


La incorporación del 15 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **SI INCREMENTA** la resistencia a Flexión del diseño a los 7 días de curado.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	2.238
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.920

HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA

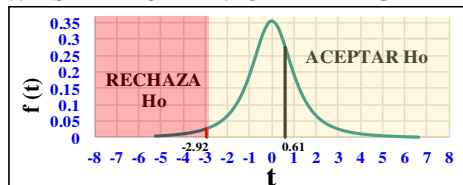


$$v = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)^2 + \left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}$$

4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES		
PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA Utiliza esta prueba de hipótesis si no conocemos las varianzas poblacionales, y ésta fue estimada a partir de los datos de las muestras con diferente varianza.	Fórmula para el T de prueba (n<30) $T_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{\eta_1} + \frac{S_2^2}{\eta_2}}}$	T Prueba Cálculo $T_c = \frac{94.0 - 85.7}{\sqrt{\frac{30.7}{3} + \frac{514.9}{3}}}$ Tc= 0.61

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

- * Si **Tc ≥ -2.920** , No se rechaza Ho
- * Si **Tc < -2.920** , Se rechaza Ho

Decisión Estadística:

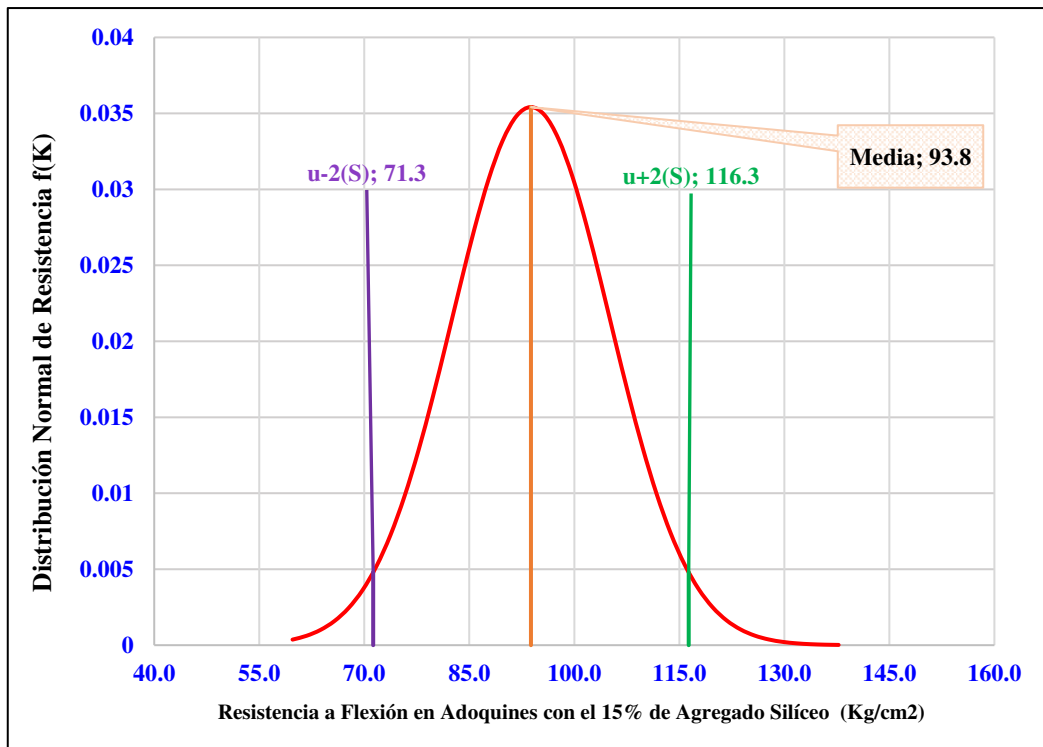
No se Rechaza Ho

5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, que la incorporación de un 15% de agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines **NO INCREMENTA** su resistencia a flexión a los 7 días de curado.

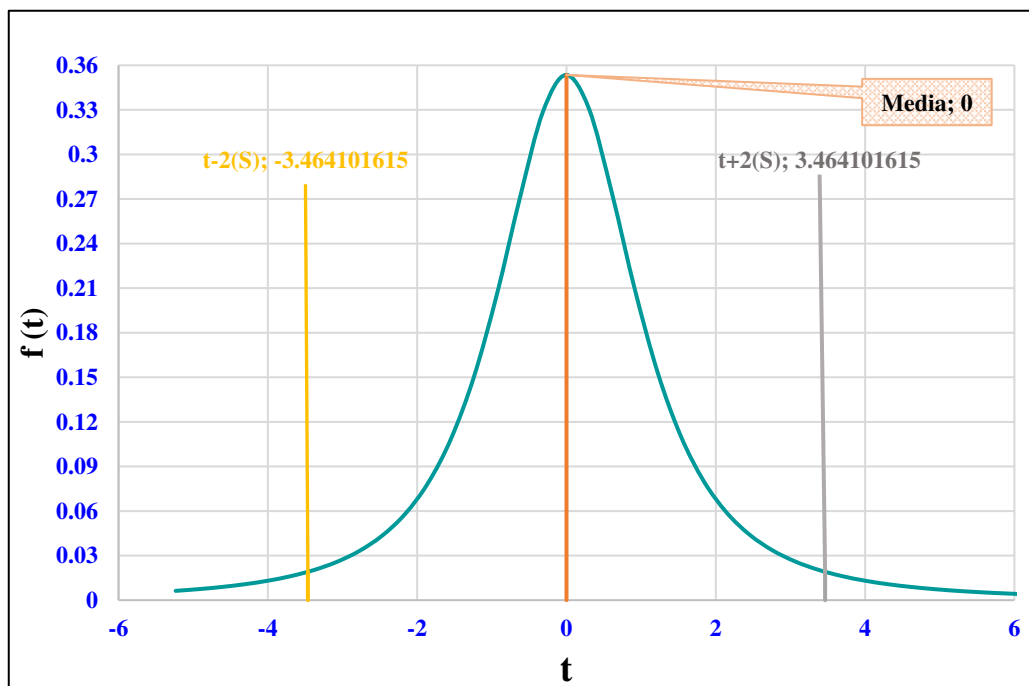
❖ **Muestra P. (A. Gruesa) vs el 15% de A. Silíceo a los 14 días.**

Gráfico N° 99: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 100: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 17: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a flexión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 15% de Agregado Silíceo a los 14 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO CON EL 15% DE AGREGADO SILÍCEO VS LA MUESTRA PATRÓN (A.GRUESA) - 14 DIAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 15% : Promedio de 3 unidades en su resistencia a Flexión mínima.

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

DATOS	ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN	ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 15%
Media Muestral	(\bar{x}_1) 94.6 kg/cm2	(\bar{x}_2) 93.8 kg/cm2
Varianza Muestral	(S_1^2) 1.8 kg/cm2	(S_2^2) 126.9 kg/cm2
Desviación estándar	(S_1) 1.3 kg/cm2	(S_2) 11.3 kg/cm2
Tamaño de Muestra	(η_1) 3	(η_2) 3

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ_1) : Resistencia a Flexión promedio de la muestra patrón a los 14 días.
 (μ_2) : Resistencia a Flexión promedio con el 15% de Agregado Silíceo a los 14 días.

3.1.- HIPÓTESIS NULA

Ho : $(\mu_1 \geq \mu_2)$



La incorporación del 15 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **NO INCREMENTA** la resistencia a Flexión del diseño a los 14 días de curado.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H1: $(\mu_1 < \mu_2)$

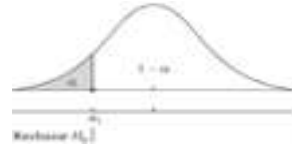


La incorporación del 15 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **SI INCREMENTA** la resistencia a Flexión del diseño a los 14 días de curado.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	2.056
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.920

HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA

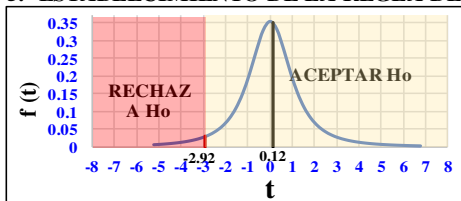


$$v = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}$$

4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES		
PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA Utiliza esta prueba de hipótesis si no conocemos las varianzas poblacionales, y ésta fue estimada a partir de los datos de las muestras con diferente varianza.	Fórmula para el T de prueba ($n < 30$)	T Prueba Cálculado
	$T_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{\eta_1} + \frac{S_2^2}{\eta_2}}}$	$T_c = \frac{94.6 - 93.8}{\sqrt{\frac{1.8}{3} + \frac{126.9}{3}}}$ Tc= 0.12

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

* Si **Tc** \geq **-2.920** , No se rechaza Ho
 * Si **Tc** $<$ **-2.920** , Se rechaza Ho

Decisión Estadística:

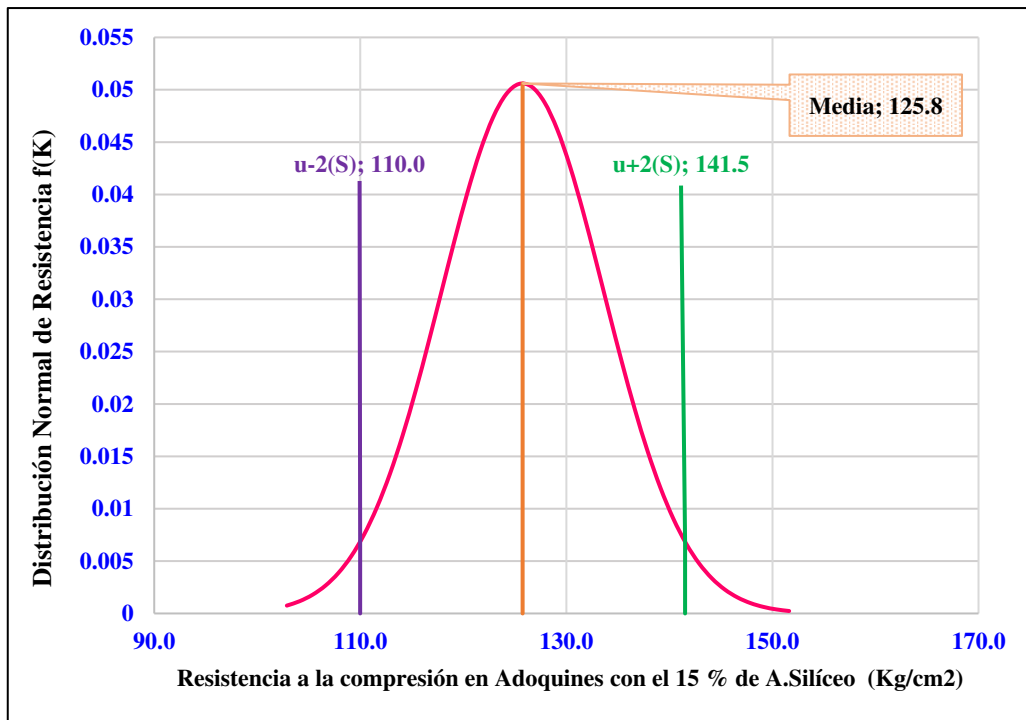
No se Rechaza Ho

5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, que la incorporación de un 15% de agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines **NO INCREMENTA** su resistencia a flexión a los 14 días de curado.

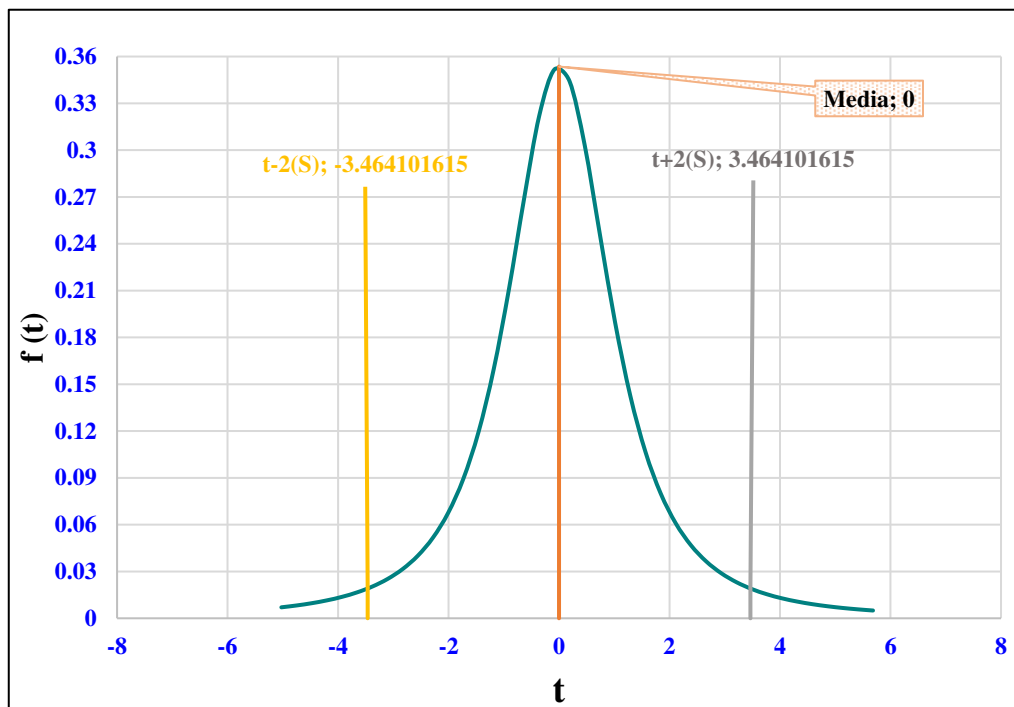
❖ **Muestra P. (A. Gruesa) vs el 15% de A. Silíceo a los 28 días.**

Gráfico N° 101: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 102: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 18: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a flexión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 15% de Agregado Silíceo a los 28 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO CON EL 15% DE AGREGADO SILÍCEO VS LA MUESTRA PATRÓN (A.GRUESA)- 28 DIAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
 ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 15% : Promedio de 3 unidades en su resistencia a Flexión mínima

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

DATOS	ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN	ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 15%
Media Muestral	(\bar{x}_1) 97.1 kg/cm ²	(\bar{x}_2) 125.8 kg/cm ²
Varianza Muestral	(S_1^2) 2.2 kg/cm ²	(S_2^2) 62.2 kg/cm ²
Desviación estándar	(S_1) 1.5 kg/cm ²	(S_2) 7.9 kg/cm ²
Tamaño de Muestra	(η_1) 3	(η_2) 3

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ_1) : Resistencia a Flexión promedio de la muestra patrón a los 28 días
 (μ_2) : Resistencia a Flexión promedio con el 15% de Agregado Silíceo a los 28 días.

3.1.- HIPÓTESIS NULA

Ho : $(\mu_1 \geq \mu_2)$



La incorporación del 15 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **NO INCREMENTA** la resistencia a Flexión del diseño a los 28 días de curado.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H1: $(\mu_1 < \mu_2)$

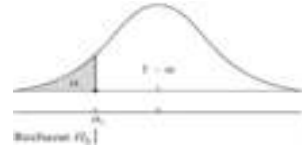


La incorporación del 15 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **SI INCREMENTA** la resistencia a Flexión del diseño a los 28 días de curado.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	2.144
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.920

HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA

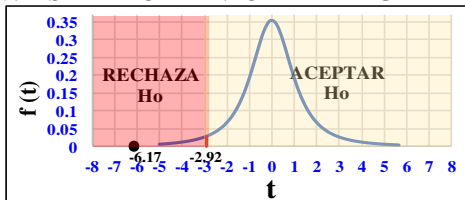


$$v = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES		
PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA Utiliza esta prueba de hipótesis si no conocemos las varianzas poblacionales, y ésta fue estimada a partir de los datos de las muestras con diferente varianza.	Fórmula para el T de prueba (n<30)	T Prueba Cálculado
	$T_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{\eta_1} + \frac{S_2^2}{\eta_2}}}$	$T_c = \frac{97.1 - 125.8}{\sqrt{\frac{2.2}{3} + \frac{62.2}{3}}}$ Tc= -6.17

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

- * Si **Tc ≥ -2.920** , No se rechaza Ho
- * Si **Tc < -2.920** , Se rechaza Ho

Decisión Estadística:

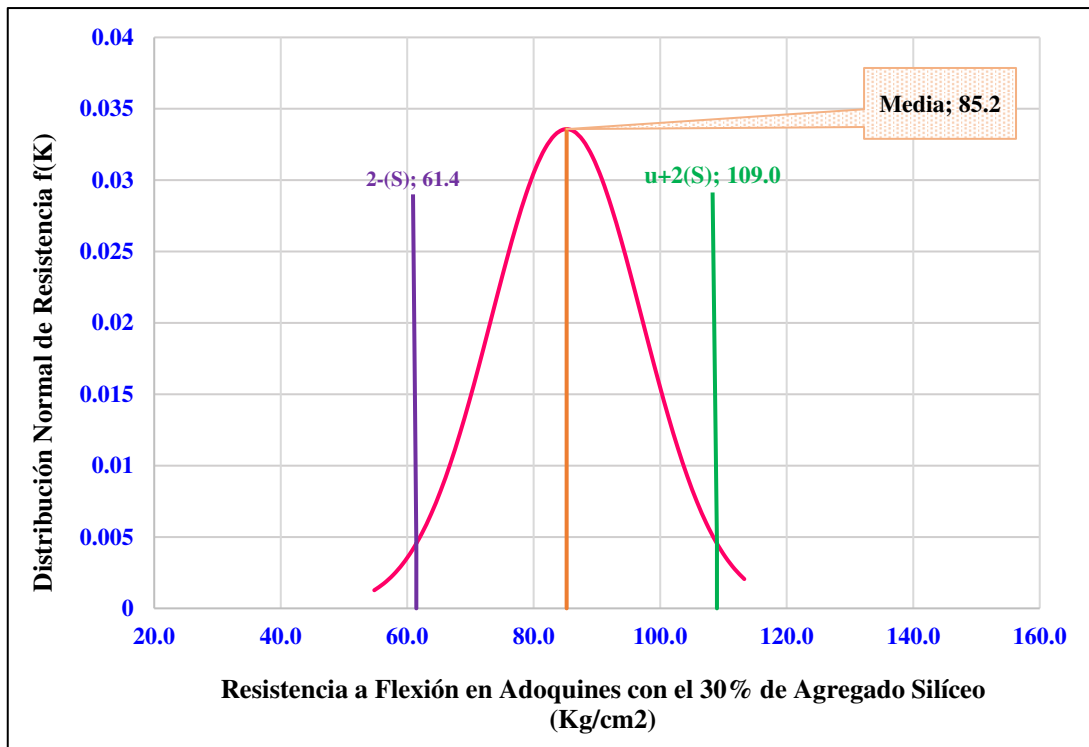
Se rechaza Ho

5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, que la incorporación de un 15% de agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines **SI INCREMENTA** su resistencia a flexión a los 28 días de curado.

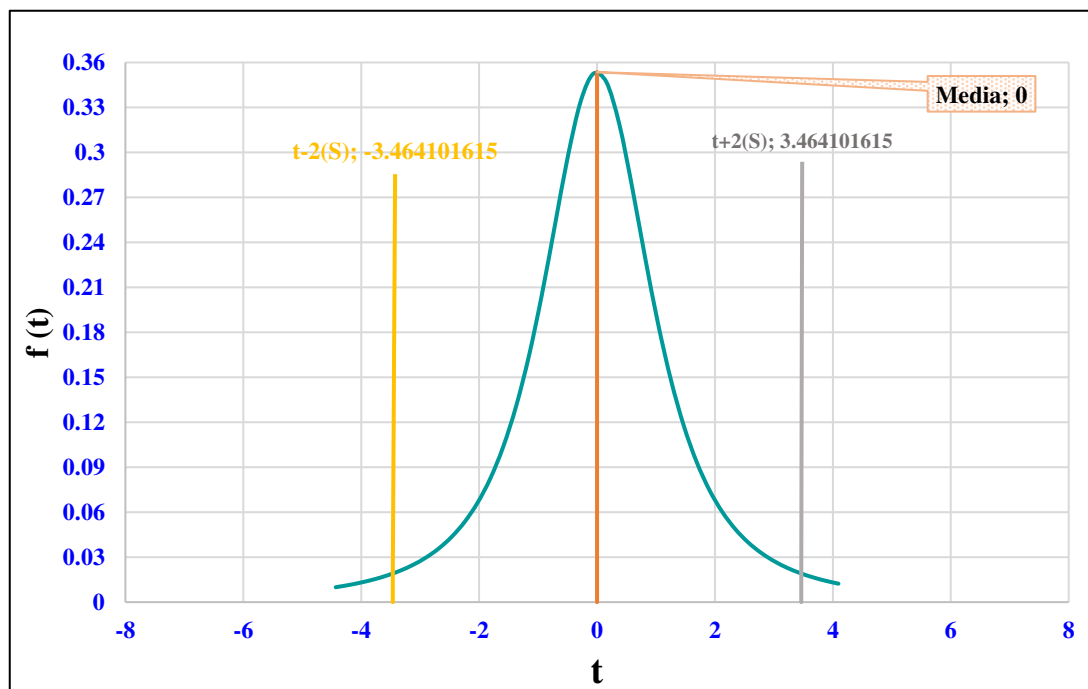
❖ **Muestra P. (A. Gruesa) vs el 30% de A. Silíceo a los 7 días.**

Gráfico N° 103: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 104: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 19: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a flexión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 30% de Agregado Silíceo a los 7 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO CON EL 30% DE AGREGADO SILÍCEO VS LA MUESTRA PATRÓN (SOLO A.GRUESA) - 7 DIAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 30% : Promedio de 3 unidades en su resistencia a Flexión mínima

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

DATOS	ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN	ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 30%
Media Muestral	(\bar{x}_1) 94.0 kg/cm2	(\bar{x}_2) 85.2 kg/cm2
Varianza Muestral	(S_1^2) 30.7	(S_2^2) 141.2
Desviación estándar	(S_1) 5.5	(S_2) 11.9
Tamaño de Muestra	(η_1) 3	(η_2) 3

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ_1) : Resistencia a Flexión promedio de la muestra patrón a los 7 días.
 (μ_2) : Resistencia a Flexión promedio con el 30% de Agregado Silíceo a los 7 días.

3.1.- HIPÓTESIS NULA

Ho : $(\mu_1 \geq \mu_2)$



La incorporación del 30 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **NO INCREMENTA** la resistencia a Flexión del diseño a los 7 días de curado.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H1: $(\mu_1 < \mu_2)$

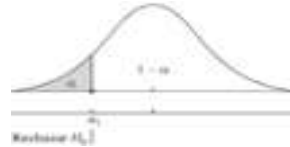


La incorporación del 30 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **SI INCREMENTA** la resistencia a Flexión del diseño a los 7 días de curado.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	2.831
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.920

HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA

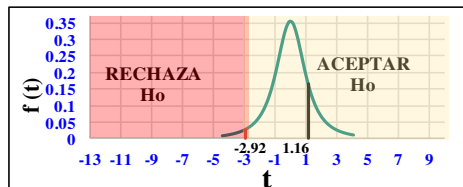


$$v = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}$$

4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES		
PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA Utiliza esta prueba de hipótesis si no conocemos las varianzas poblacionales, y ésta fue estimada a partir de los datos de las muestras con diferente varianza.	Fórmula para el T de prueba (n<30) $T_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{\eta_1} + \frac{S_2^2}{\eta_2}}}$	T Prueba Cálculado $T_c = \frac{94.0 - 85.2}{\sqrt{\frac{30.7}{3} + \frac{141.2}{3}}}$ Tc= 1.16

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

- * Si $T_c \geq -2.920$, No se rechaza Ho
- * Si $T_c < -2.920$, Se rechaza Ho

Decisión Estadística:

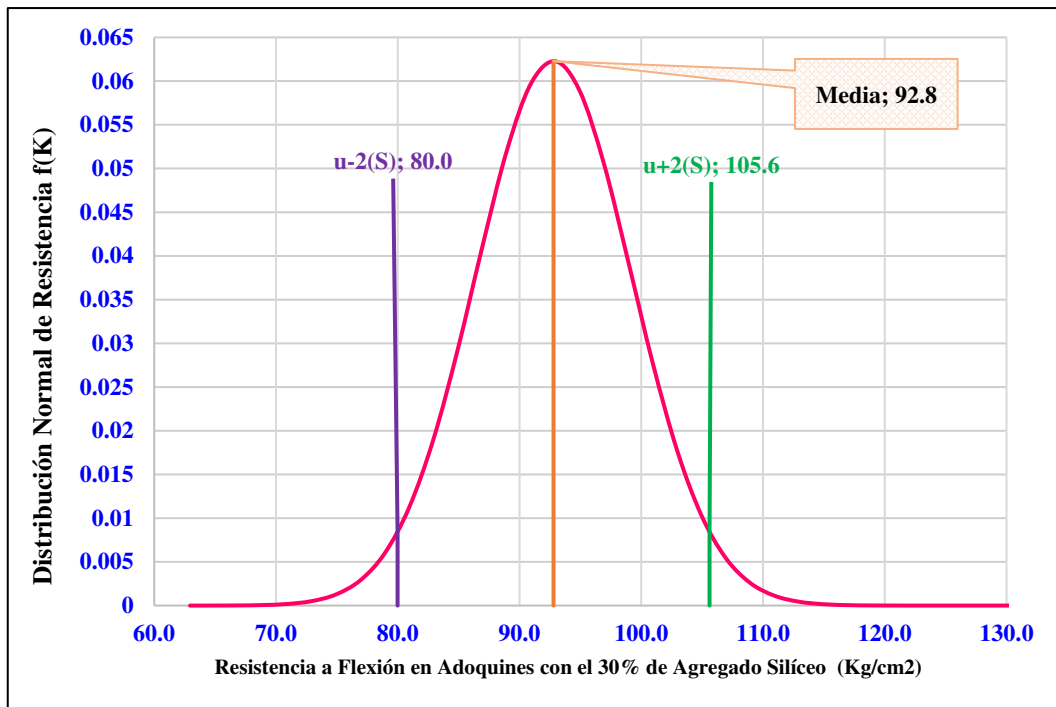
No se Rechaza Ho

5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, que la incorporación de un 30% de agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines **NO INCREMENTA** su resistencia a flexión a los 7 días de curado.

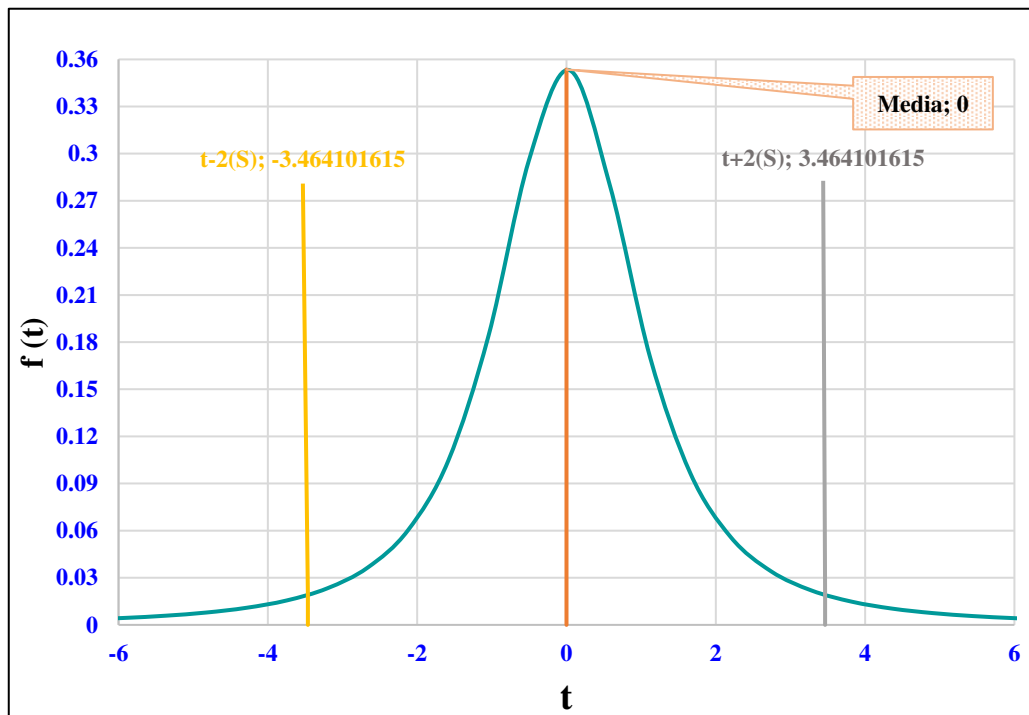
❖ **Muestra P. (A. Gruesa) vs el 30% de A. Silíceo a los 14 días.**

Gráfico N° 105: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 106: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 20: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a flexión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 30% de Agregado Silíceo a los 14 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO CON EL 30% DE AGREGADO SILÍCEO VS LA MUESTRA PATRÓN (A.GRUESA) - 14 DIAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 30% : Promedio de 3 unidades en su resistencia a Flexión mínima.

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

DATOS	ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN	ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 30%
Media Muestral	(\bar{x}_1) 94.6 kg/cm2	(\bar{x}_2) 92.8 kg/cm2
Varianza Muestral	(S_1^2) 1.8 kg/cm2	(S_2^2) 41.0 kg/cm2
Desviación estándar	(S_1) 1.3 kg/cm2	(S_2) 6.4 kg/cm2
Tamaño de Muestra	(η_1) 3	(η_2) 3

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ_1) : Resistencia a Flexión promedio de la muestra patrón a los 14 días.
 (μ_2) : Resistencia a Flexión promedio con el 30% de Agregado Silíceo a los 14 días.

3.1.- HIPÓTESIS NULA

Ho : $(\mu_1 \geq \mu_2)$



La incorporación del 30 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **NO INCREMENTA** la resistencia a Flexión del diseño a los 14 días de curado.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H1: $(\mu_1 < \mu_2)$

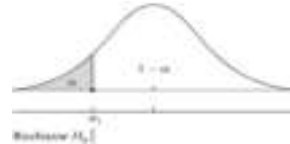


La incorporación del 30 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **SI INCREMENTA** la resistencia a Flexión del diseño a los 14 días de curado.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	2.173
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.920

HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA

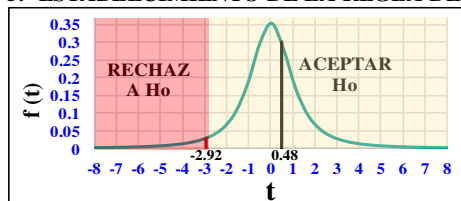


$$v = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}$$

4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES		
PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA Utiliza esta prueba de hipótesis si no conocemos las varianzas poblacionales, y ésta fue estimada a partir de los datos de las muestras con diferente varianza.	Fórmula para el T de prueba ($n < 30$)	T Prueba Cálculo
	$T_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{\eta_1} + \frac{S_2^2}{\eta_2}}}$	$T_c = \frac{94.6 - 92.8}{\sqrt{\frac{1.8}{3} + \frac{41.0}{3}}}$ Tc= 0.48

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

- * Si **Tc ≥ -2.920** , No se rechaza Ho
- * Si **Tc < -2.920** , Se rechaza Ho

Decisión Estadística:

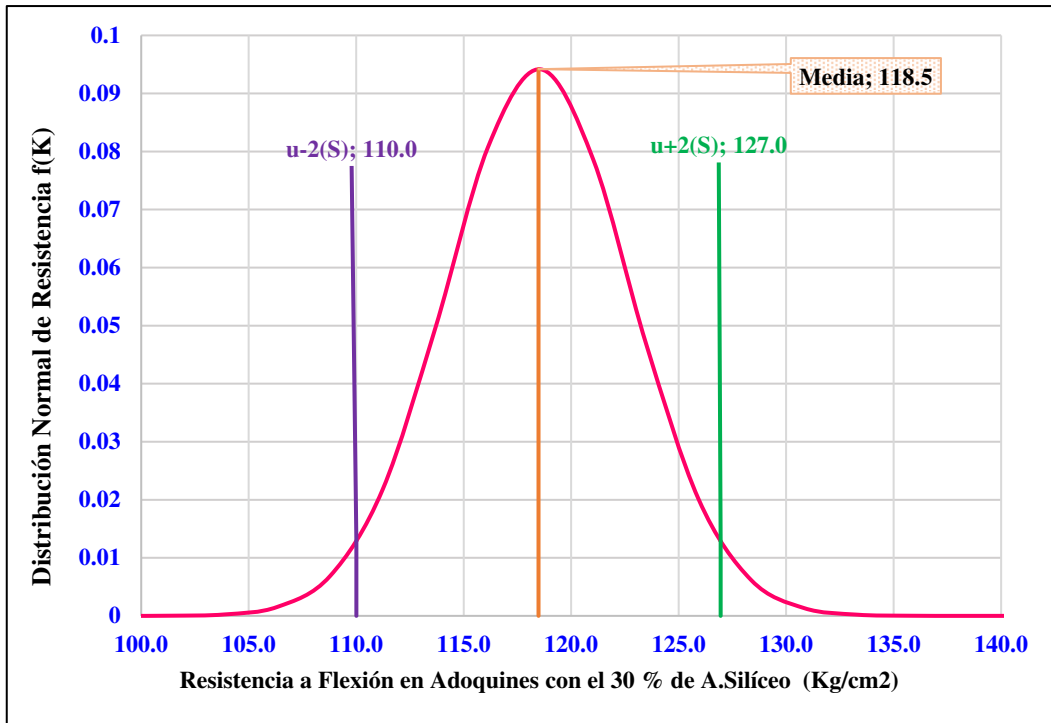
No se Rechaza Ho

5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, que la incorporación de un 30% de agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines **NO INCREMENTA** su resistencia a flexión a los 14 días de curado.

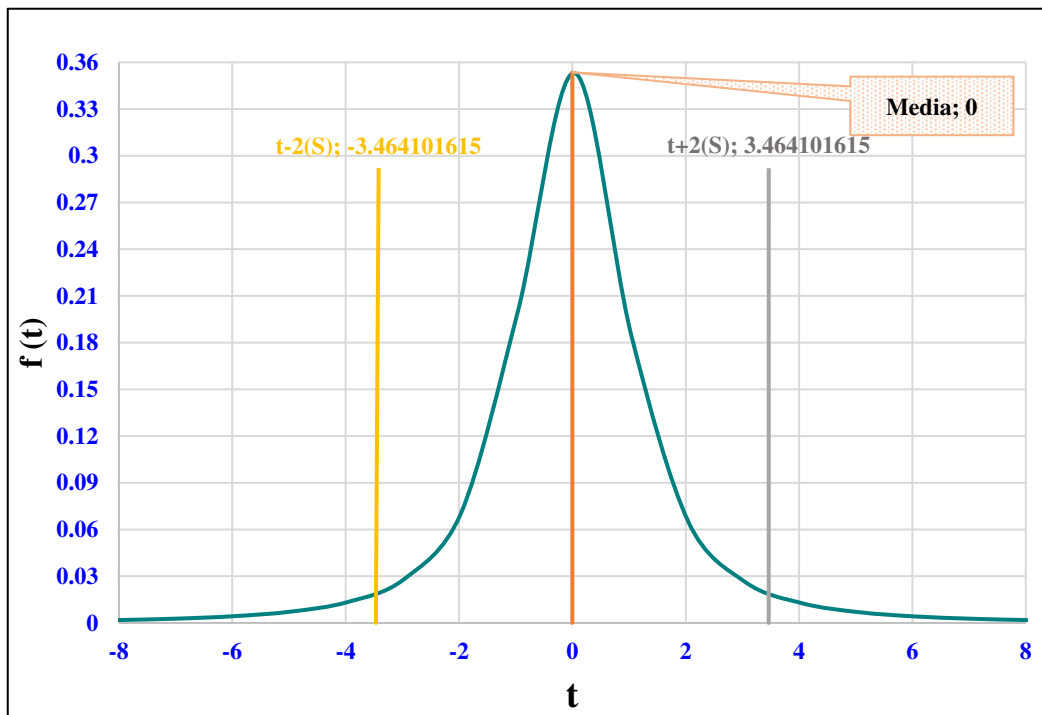
❖ **Muestra P. (A. Gruesa) vs el 30% de A. Silíceo a los 28 días.**

Gráfico N° 107: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 108: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 21: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a flexión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 30% de Agregado Silíceo a los 28 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO CON EL 30% DE AGREGADO SILÍCEO VS LA MUESTRA PATRÓN (A.GRUESA) - 28 DÍAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 30% : Promedio de 3 unidades en su resistencia a Flexión mínima

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

DATOS	ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN	ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 30%
Media Muestral	(\bar{x}_1) 97.1 kg/cm ²	(\bar{x}_2) 118.5 kg/cm ²
Varianza Muestral	(S_1^2) 2.2 kg/cm ²	(S_2^2) 17.9 kg/cm ²
Desviación estándar	(S_1) 1.5 kg/cm ²	(S_2) 4.2 kg/cm ²
Tamaño de Muestra	(η_1) 3	(η_2) 3

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ_1) : Resistencia a Flexión promedio de la muestra patrón a los 28 días
 (μ_2) : Resistencia a Flexión promedio con el 30% de Agregado Silíceo a los 28 días.

3.1.- HIPÓTESIS NULA

Ho : $(\mu_1 \geq \mu_2)$



La incorporación del 30 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **NO INCREMENTA** la resistencia a Flexión del diseño a los 28 días de curado.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H1: $(\mu_1 < \mu_2)$

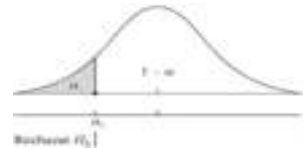


La incorporación del 30 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **SI INCREMENTA** la resistencia a Flexión del diseño a los 28 días de curado.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	2.492
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.920

HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA



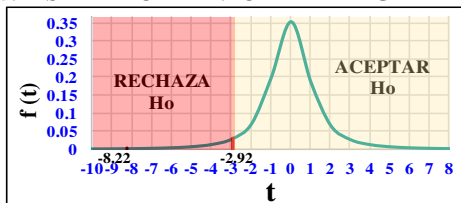
$$v = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES

PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA	Fórmula para el T de prueba (n<30)	T Prueba Cálculado
Utiliza esta prueba de hipótesis si no conocemos las varianzas poblacionales, y ésta fue estimada a partir de los datos de las muestras con diferente varianza.	$T_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{\eta_1} + \frac{S_2^2}{\eta_2}}}$	$T_c = \frac{97.1 - 118.5}{\sqrt{\frac{2.2}{3} + \frac{17.9}{3}}}$ Tc= -8.22

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

- * Si **Tc** \geq **-2.920** , No se rechaza Ho
- * Si **Tc** $<$ **-2.920** , Se rechaza Ho

Decisión Estadística:

Se rechaza Ho

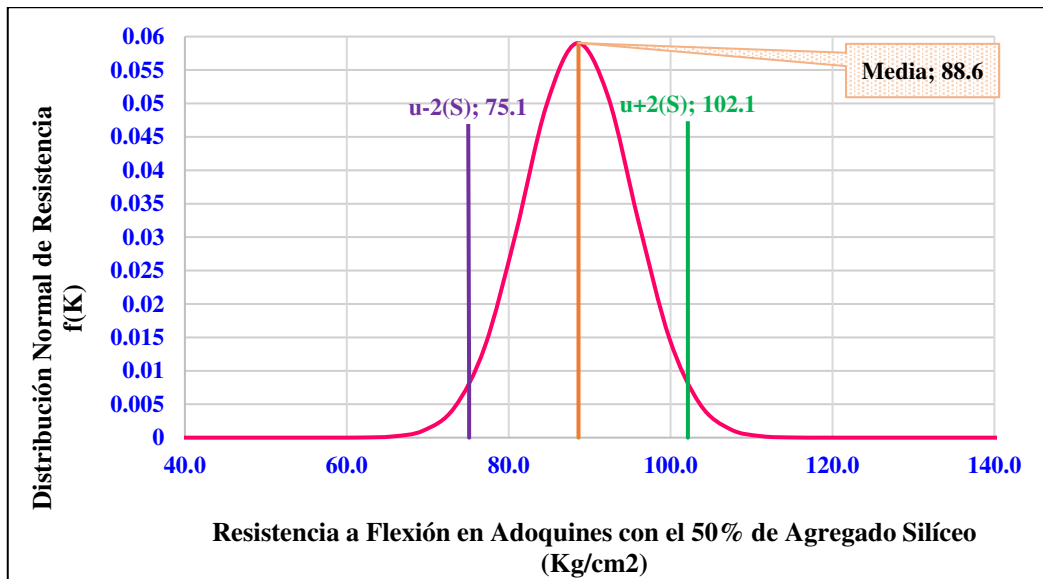
5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, que la incorporación de un 30% de agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines **SI INCREMENTA** su resistencia a flexión a los 28 días de curado.

❖ **Muestra P. (A. Gruesa) vs el 50% de A. Silíceo a los 7 días.**

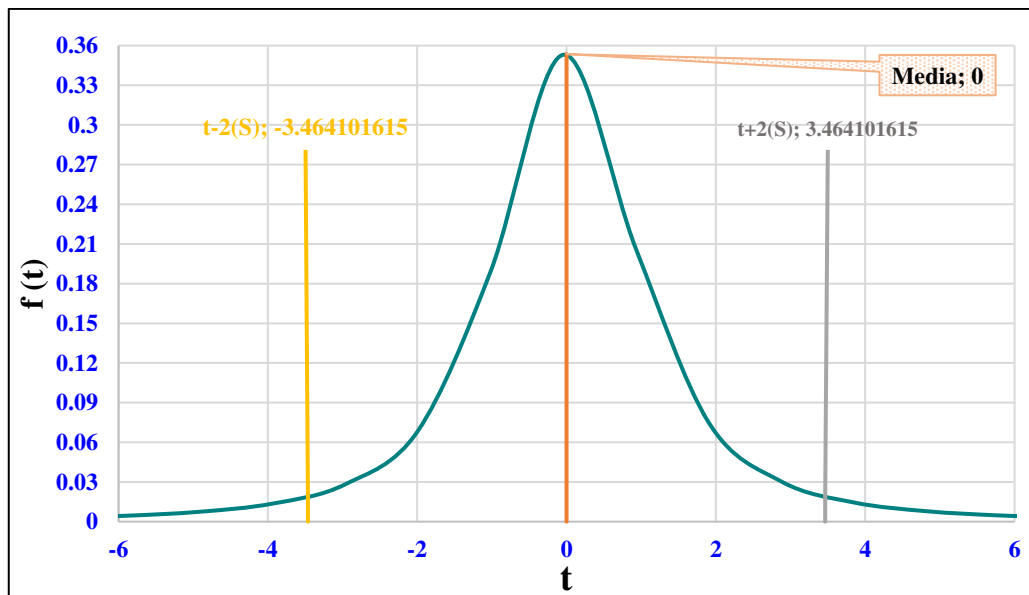
En la siguiente tabla se observa la prueba de hipótesis en el cumplimiento de los parámetros de resistencia a flexión del adoquín a los 7 días de curado con la dosificación del concreto con Arena Gruesa-Apata y el 50% de Agregado Silíceo.

Gráfico N° 109: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 110: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 22: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a flexión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 50% de Agregado Silíceo a los 7 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO CON EL 50% DE AGREGADO SILÍCEO VS LA MUESTRA PATRÓN (SOLO A.GRUESA) - 7 DIAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 50% : Promedio de 3 unidades en su resistencia a Flexión mínima

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

DATOS	ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN	ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 50%
Media Muestral	(\bar{x}_1) 94.0 kg/cm2	(\bar{x}_2) 88.6 kg/cm2
Varianza Muestral	(S_1^2) 30.7	(S_2^2) 45.7
Desviación estándar	(S_1) 5.5	(S_2) 6.8
Tamaño de Muestra	(η_1) 3	(η_2) 3

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ_1) : Resistencia a Flexión promedio de la muestra patrón a los 7 días.
 (μ_2) : Resistencia a Flexión promedio con el 50% de Agregado Silíceo a los 7 días.

3.1.- HIPÓTESIS NULA

Ho : $(\mu_1 \geq \mu_2)$



La incorporación del 50 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **NO INCREMENTA** la resistencia a Flexión del diseño a los 7 días de curado.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H1: $(\mu_1 < \mu_2)$

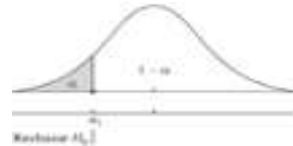


La incorporación del 30 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **SI INCREMENTA** la resistencia a Flexión del diseño a los 7 días de curado.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	3.853
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.353

HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA

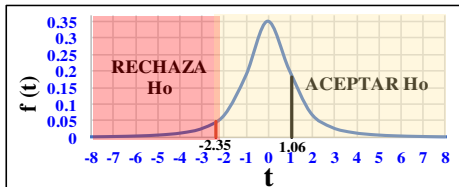


$$v = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES		
PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA Utiliza esta prueba de hipótesis si no conocemos las varianzas poblacionales, y ésta fue estimada a partir de los datos de las muestras con diferente varianza.	Fórmula para el T de prueba (n<30) $T_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{\eta_1} + \frac{S_2^2}{\eta_2}}}$	T Prueba Cálculo Tc = $\frac{94.0 - 88.6}{\sqrt{\frac{30.7}{3} + \frac{45.7}{3}}}$ Tc = 1.06

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

- * Si **Tc ≥ -2.353** , No se rechaza Ho
- * Si **Tc < -2.353** , Se rechaza Ho

Decisión Estadística:

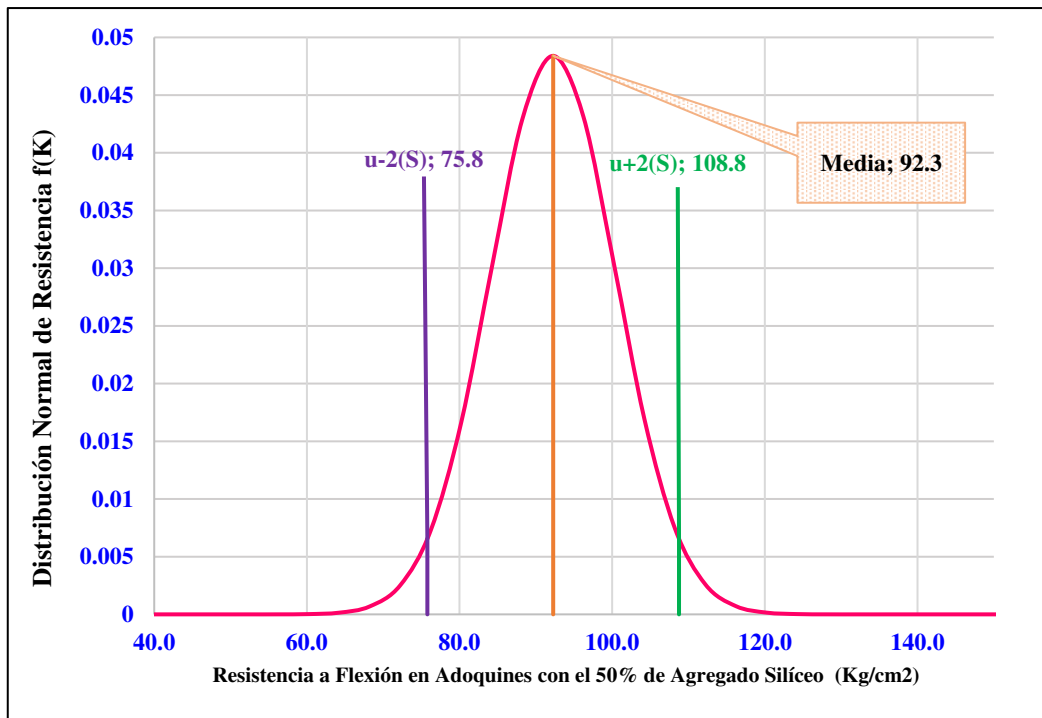
No se Rechaza Ho

5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, que la incorporación de un 50% de agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines **NO INCREMENTA** su resistencia a flexión a los 7 días de curado.

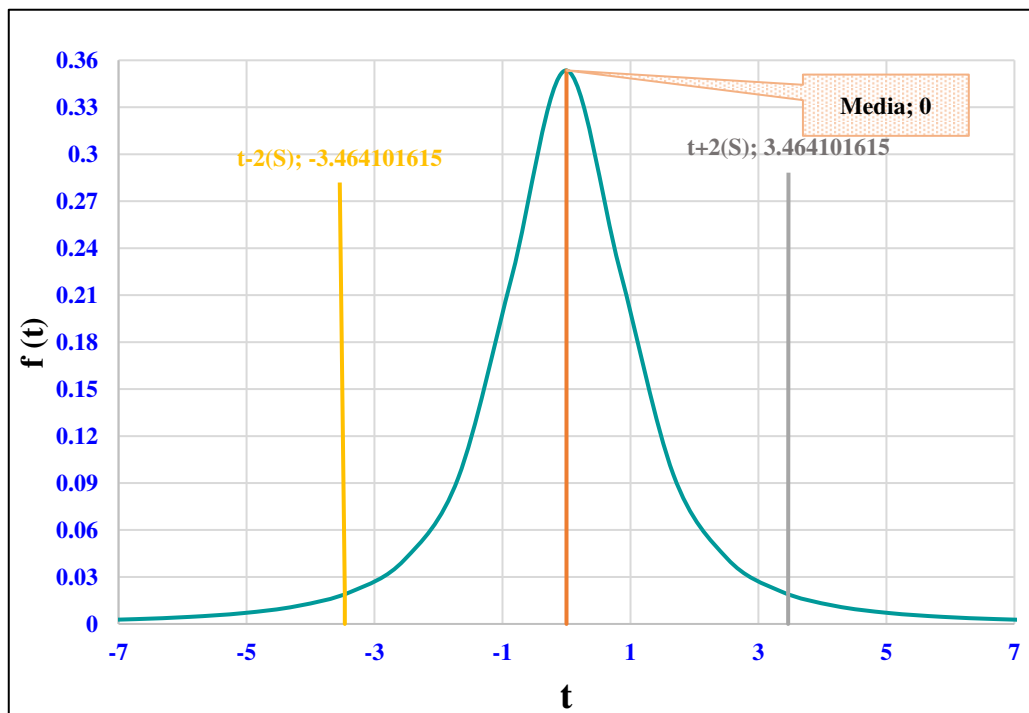
❖ **Muestra P. (A. Gruesa) vs el 50% de A. Silíceo a los 14 días.**

Gráfico N° 111: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 112: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 23: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a flexión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 50% de Agregado Silíceo a los 14 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO CON EL 50% DE AGREGADO SILÍCEO VS LA MUESTRA PATRÓN (A.GRUESA) - 14 DIAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 50% : Promedio de 3 unidades en su resistencia a Flexión mínima.

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

DATOS	ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN	ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 50%
Media Muestral	(\bar{x}_1) 94.6 kg/cm2	(\bar{x}_2) 92.3 kg/cm2
Varianza Muestral	(S_1^2) 1.8 kg/cm2	(S_2^2) 67.9 kg/cm2
Desviación estándar	(S_1) 1.3 kg/cm2	(S_2) 8.2 kg/cm2
Tamaño de Muestra	(η_1) 3	(η_2) 3

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ_1) : Resistencia a Flexión promedio de la muestra patrón a los 14 días.
 (μ_2) : Resistencia a Flexión promedio con el 50% de Agregado Silíceo a los 14 días.

3.1.- HIPÓTESIS NULA

Ho : $(\mu_1 \geq \mu_2)$



La incorporación del 50 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **NO INCREMENTA** la resistencia a Flexión del diseño a los 14 días de curado.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H1: $(\mu_1 < \mu_2)$

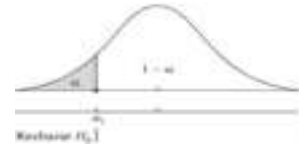


La incorporación del 50 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **SI INCREMENTA** la resistencia a Flexión del diseño a los 14 días de curado.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	2.105
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.920

HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA

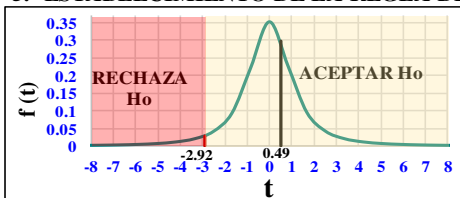


$$v = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2 + \left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}$$

4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES		
PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA Utiliza esta prueba de hipótesis si no conocemos las varianzas poblacionales, y ésta fue estimada a partir de los datos de las muestras con diferente varianza.	Fórmula para el T de prueba ($n < 30$)	T Prueba Cálculado
	$T_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{\eta_1} + \frac{S_2^2}{\eta_2}}}$	$T_c = \frac{94.6 - 92.3}{\sqrt{\frac{1.8}{3} + \frac{67.9}{3}}}$ Tc= 0.49

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

- * Si $T_c \geq -2.920$, No se rechaza Ho
- * Si $T_c < -2.920$, Se rechaza Ho

Decisión Estadística:

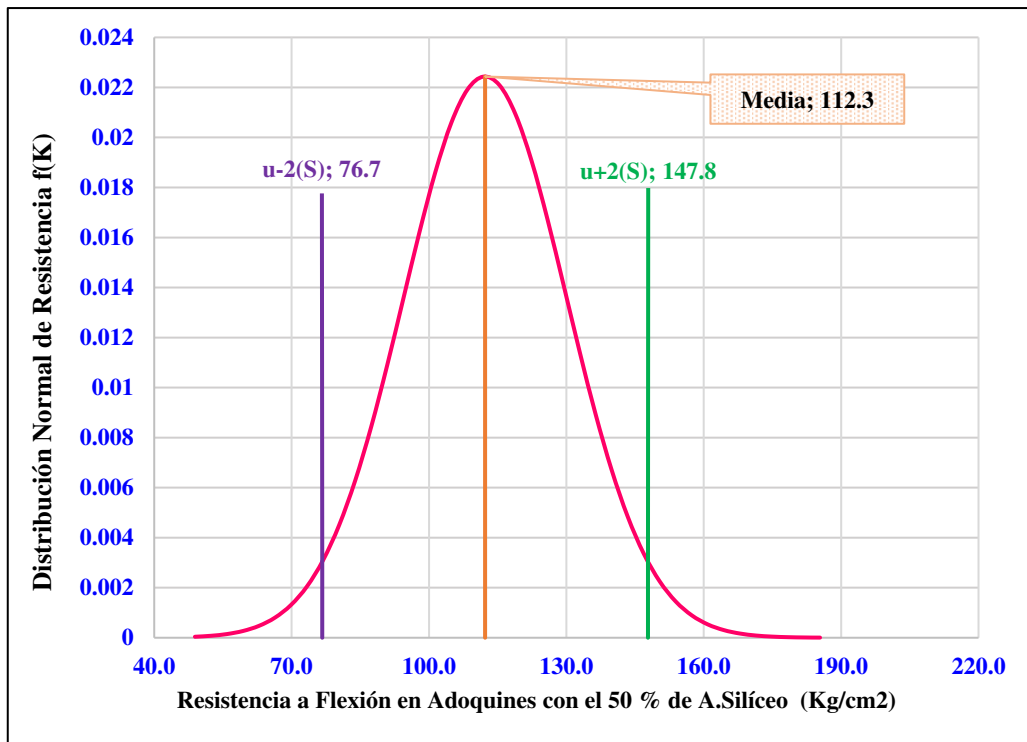
No se Rechaza Ho

5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, que la incorporación de un 50% de agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines **NO INCREMENTA** su resistencia a flexión a los 14 días de curado.

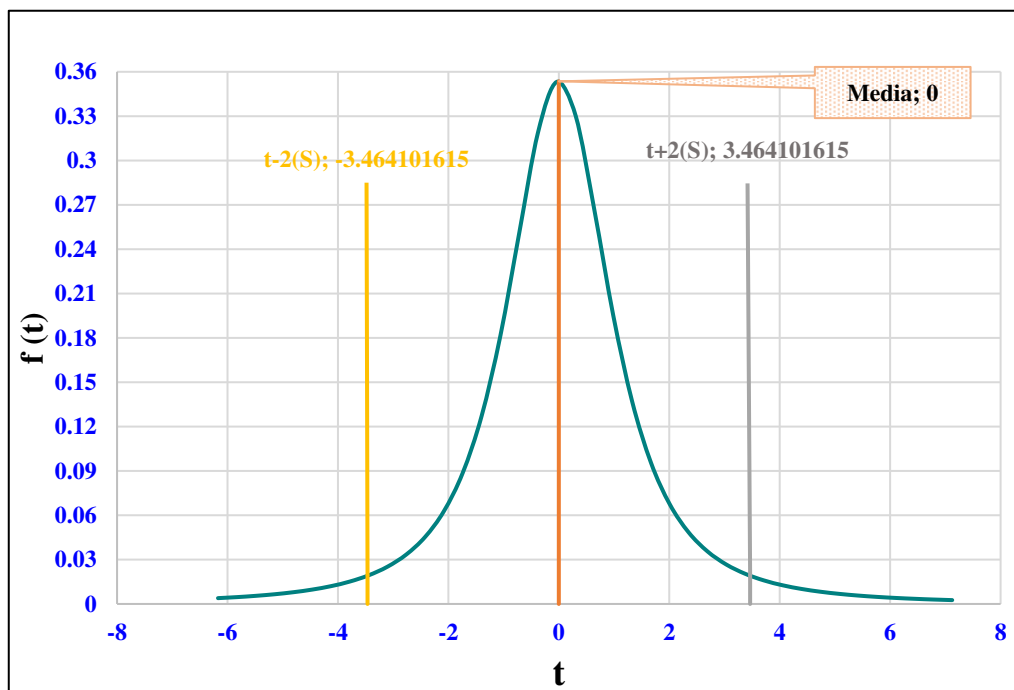
❖ **Muestra P. (A. Gruesa) vs el 50% de A. Silíceo a los 28 días.**

Gráfico N° 113: Distribución normal de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 114: Distribución T de Student de la resistencia a flexión de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 24: Prueba de hipótesis: Comparación de la resistencia a flexión del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 50% de Agregado Silíceo a los 28 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A FLEXIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO CON EL 50% DE AGREGADO SILÍCEO VS LA MUESTRA PATRÓN (A.GRUESA) - 28 DÍAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 50% : Promedio de 3 unidades en su resistencia a Flexión mínima

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

DATOS	ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN	ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 50%
Media Muestral	(\bar{x}_1) 97.1 kg/cm2	(\bar{x}_2) 112.3 kg/cm2
Varianza Muestral	(S_1^2) 2.2 kg/cm2	(S_2^2) 316.2 kg/cm2
Desviación estándar	(S_1) 1.5 kg/cm2	(S_2) 17.8 kg/cm2
Tamaño de Muestra	(η_1) 3	(η_2) 3

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ_1) : Resistencia a Flexión promedio de la muestra patrón a los 28 días
 (μ_2) : Resistencia a Flexión promedio con el 50% de Agregado Silíceo a los 28 días.

3.1.- HIPÓTESIS NULA

Ho : $(\mu_1 \geq \mu_2)$



La incorporación del 50 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **NO INCREMENTA** la resistencia a Flexión del diseño a los 28 días de curado.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

HI: $(\mu_1 < \mu_2)$

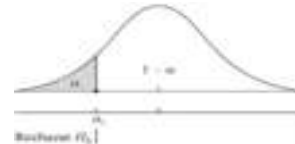


La incorporación del 50 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **SI INCREMENTA** la resistencia a Flexión del diseño a los 28 días de curado.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	2.028
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.920

HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA

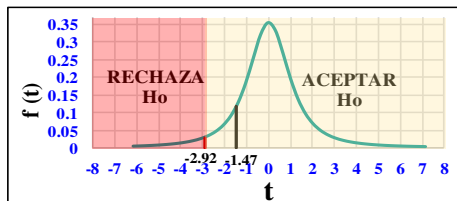


$$v = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}$$

4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES		
PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA Utiliza esta prueba de hipótesis si no conocemos las varianzas poblacionales, y ésta fue estimada a partir de los datos de las muestras con diferente varianza.	Fórmula para el T de prueba (n<30)	T Prueba Cálculado
	$T_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{\eta_1} + \frac{S_2^2}{\eta_2}}}$	$T_c = \frac{97.1 - 112.3}{\sqrt{\frac{2.2}{3} + \frac{316.2}{3}}}$ <p>Tc= -1.47</p>

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

- * Si $T_c \geq -2.920$, No se rechaza Ho
- * Si $T_c < -2.920$, Se rechaza Ho

Decisión Estadística:

No se Rechaza Ho

5.- CONCLUSIONES

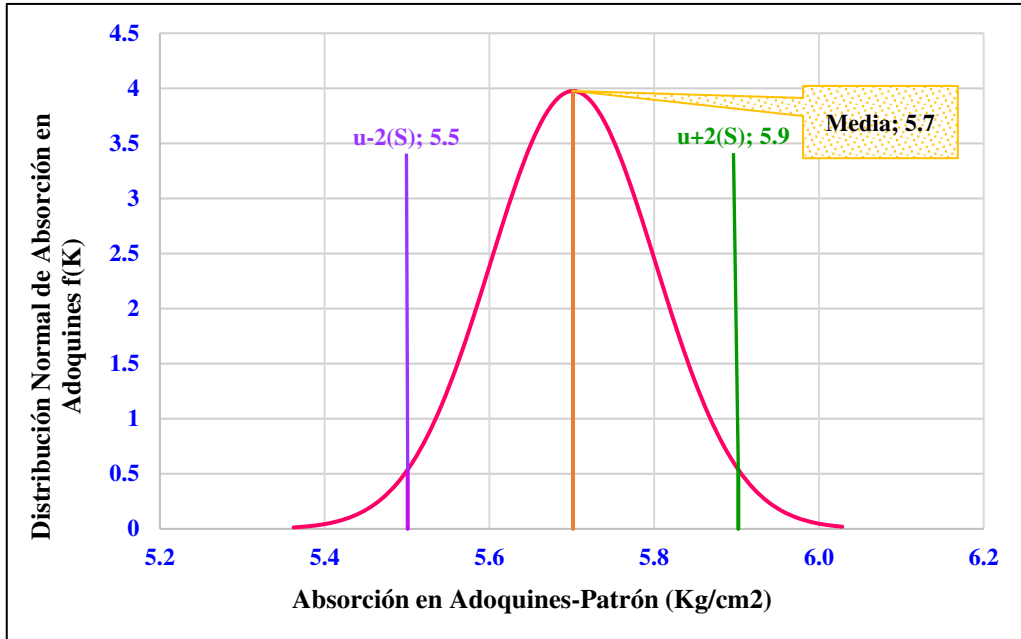
Se concluye con un nivel de significación del 5%, que la incorporación de un 50% de agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines **NO INCREMENTA** su resistencia a flexión a los 28 días de curado.

4.3.3 Prueba de hipótesis: Absorción en el adoquín

4.3.3.1 Cumplimiento de la Muestra patrón con la NTP 399.611

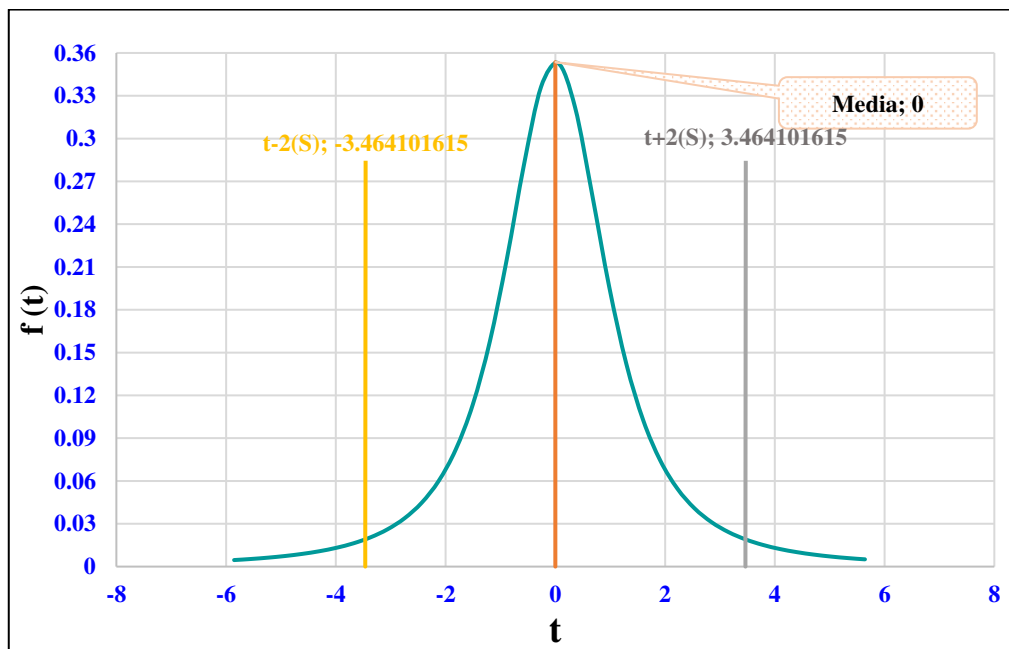
❖ Muestra (solo con arena gruesa) a los 28 días.

Gráfico N° 115: Distribución normal de absorción del adoquín - Muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 116: Distribución T de Student de absorción del adoquín - Muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 25: Prueba de hipótesis: Cumplimiento del porcentaje de absorción del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) a los 28 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE ABSORCIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO MUESTRA PATRÓN (SOLO CON ARENA GRUESA)- 28 DÍAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN NTP 399.611 : Promedio de 3 unidades en su Absorción máxima

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN		ADOQUÍN NTP 399.611	
Media Muestral (\bar{x})	5.70 %	Media Hipotética	6 %
Varianza Muestral (S^2)	0.010	(μ_0)	
Desviación estándar (S)	0.100		
Tamaño de Muestra (n)	3.000		

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ) : Absorción promedio de la muestra patrón a los 7 días
320.0 kg/cm² : Absorción promedio de muestras según la NTP 399.611

3.1.- HIPÓTESIS NULA

H₀ : $(\mu \geq 6 \%)$



La Absorción del adoquín a los 28 días de curado elaborado con la Arena Gruesa del Río Seco de Apata considerado como muestra Patrón, **NO CUMPLE** con los parámetros que menciona la Norma Técnica Peruana (NTP 399.611).

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H₁ : $(\mu < 6 \%)$

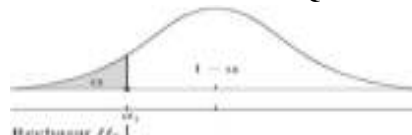


La Absorción del adoquín a los 28 días de curado elaborado con la Arena Gruesa del Río Seco de Apata considerado como muestra Patrón, **SI CUMPLE** con los parámetros que menciona la Norma Técnica Peruana (NTP 399.611).

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	2
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.920

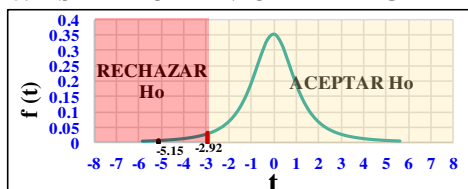
HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA



4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA UNA MUESTRA		
PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA Utiliza esta prueba de hipótesis si no conoce la varianza de la población, y ésta fue estimada a partir de los datos de la muestra.	Fórmula para el T de prueba ($n < 30$) $T_c = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$ $v = n - 1$	T Prueba Cálculo $T_c = \frac{5.7 - 6}{\frac{0.1}{\sqrt{3}}}$ Tc= -5.15

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

* Si $T_c \geq -2.920$, No se rechaza H₀
 * Si $T_c < -2.920$, Se rechaza H₀

Decisión Estadística:

Se rechaza H₀

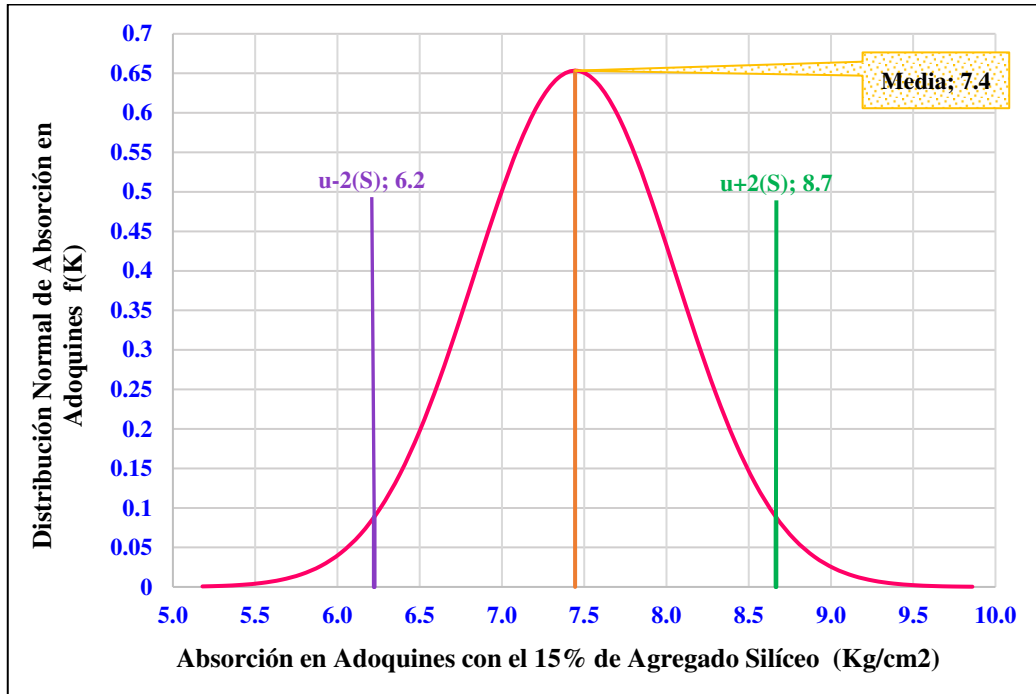
5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, la información de los adoquines muestra patrón (media de 5.7%) a los 28 días, **SI CUMPLE** con los parámetros de Absorción del adoquín de la NTP 399.611, ya que no supera su absorción máxima de 3 unidades de adoquín (6%).

4.3.3.2 Muestra experimental-P. Absorción

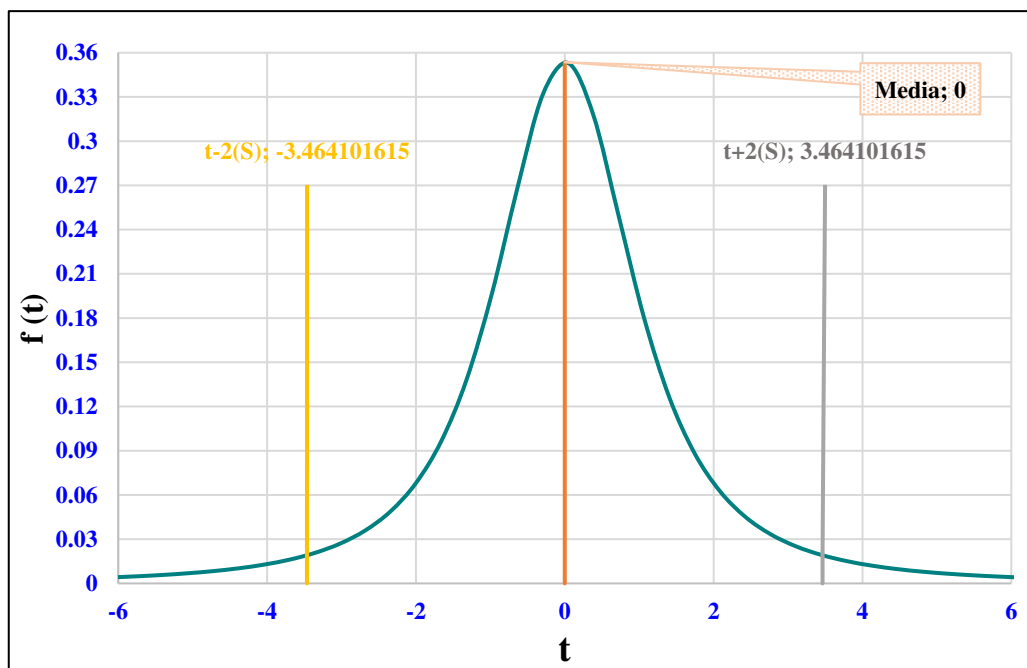
❖ Muestra P. (A. Gruesa) vs el 15% de A. Silíceo a los 28 días.

Gráfico N° 117: Distribución normal del porcentaje de absorción de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 118: Distribución T de Student del porcentaje de absorción de la muestra experimental con el 15% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 26: Prueba de hipótesis: Comparación del porcentaje de absorción del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 15% de Agregado Silíceo a los 28 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE ABSORCIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO CON EL 15% DE AGREGADO SILÍCEO VS LA MUESTRA PATRÓN (A.GRUESA) - 28 DÍAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 15% : Promedio de 3 unidades en su Absorción

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

DATOS	ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN	ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 15%
Media Muestral	(\bar{x}_1) 5.70 %	(\bar{x}_2) 7.44 %
Varianza Muestral	(S_1^2) 0.010	(S_2^2) 0.37
Desviación estándar	(S_1) 0.100	(S_2) 0.61
Tamaño de Muestra	(η_1) 3.000	(η_2) 3.00

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ_1) : Absorción promedio de la muestra patrón a los 28 días.
 (μ_2) : Absorción promedio con el 15% de Agregado Silíceo a los 28 días.

3.1.- HIPÓTESIS NULA

Ho : $(\mu_1 \geq \mu_2)$



La incorporación del 15 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **REDUCE** el porcentaje de absorción del diseño a los 28 días de curado.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H1: $(\mu_1 < \mu_2)$

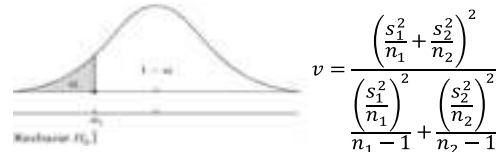


La incorporación del 15 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **INCREMENTA** el porcentaje de absorción del diseño a los 28 días de curado.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	2.108
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.920

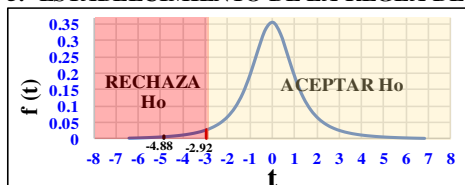
HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA



4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES		
PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA Utiliza esta prueba de hipótesis si no conocemos las varianzas poblacionales, y ésta fue estimada a partir de los datos de las muestras con diferente varianza.	Fórmula para el T de prueba (n<30)	T Prueba Cálculdo
	$T_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{\eta_1} + \frac{S_2^2}{\eta_2}}}$	$T_c = \frac{5.7 - 7.4}{\sqrt{\frac{0.01}{3} + \frac{0.4}{3}}}$ <p>Tc= -4.88</p>

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

- * Si $T_c \geq -2.920$, No se rechaza Ho
- * Si $T_c < -2.920$, Se rechaza Ho

Decisión Estadística:

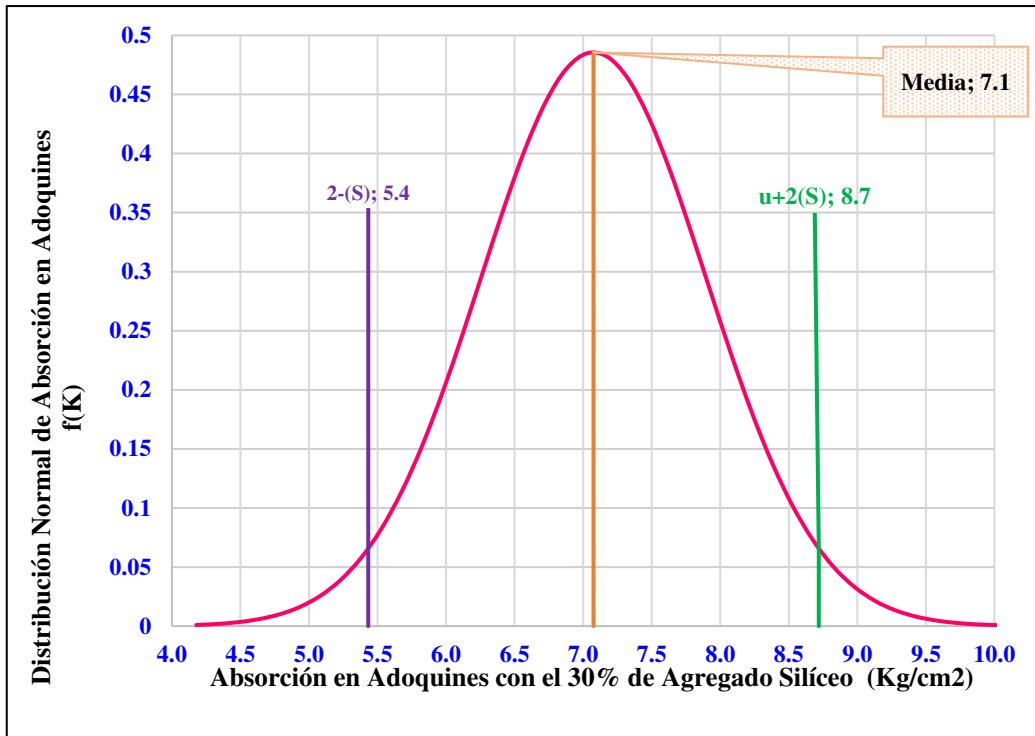
Se rechaza Ho

5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, que la incorporación de un 15% de agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines **INCREMENTA** su porcentaje de absorción a los 28 días de curado.

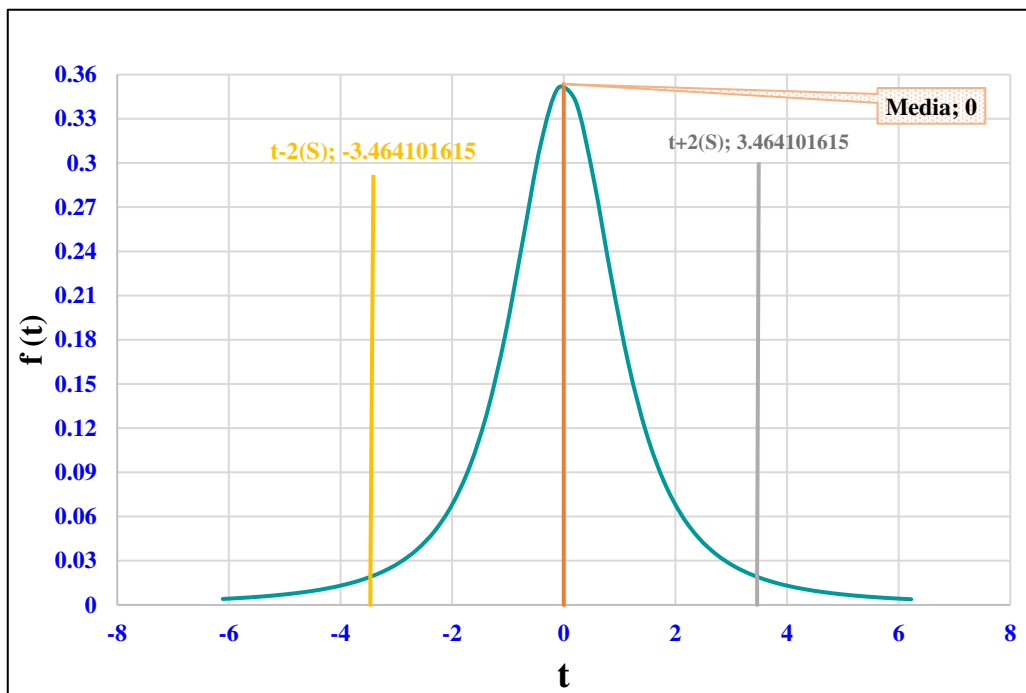
❖ **Muestra P. (A. Gruesa) vs el 30% de A. Silíceo a los 28 días.**

Gráfico N° 119: Distribución normal del porcentaje de absorción de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 120: Distribución T de Student del porcentaje de absorción de la muestra experimental con el 30% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 27: Prueba de hipótesis: Comparación del porcentaje de absorción del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 30% de Agregado Silíceo a los 28 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE ABSORCIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO CON EL 30% DE AGREGADO SILÍCEO VS LA MUESTRA PATRÓN (A.GRUESA) - 28 DÍAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 30% : Promedio de 3 unidades en su Absorción

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

DATOS	ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN	ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 30%
Media Muestral	(\bar{x}_1) 5.70 %	(\bar{x}_2) 7.08 %
Varianza Muestral	(S_1^2) 0.010	(S_2^2) 0.675
Desviación estándar	(S_1) 0.100	(S_2) 0.822
Tamaño de Muestra	(η_1) 3.000	(η_2) 3.000

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ_1) : Absorción promedio de la muestra patrón a los 28 días.
 (μ_2) : Absorción promedio con el 30% de Agregado Silíceo a los 28 días.

3.1.- HIPÓTESIS NULA

Ho : $(\mu_1 \geq \mu_2)$



La incorporación del 30 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **REDUCE** el porcentaje de absorción del diseño a los 28 días de curado.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H1: $(\mu_1 < \mu_2)$

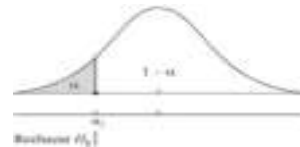


La incorporación del 30 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **INCREMENTA** el porcentaje de absorción del diseño a los 28 días de curado.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	2.060
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.920

HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA

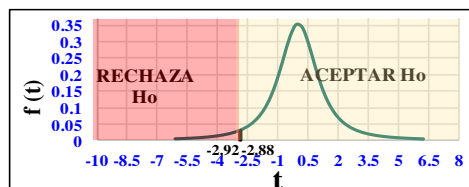


$$v = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES		
PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA Utiliza esta prueba de hipótesis si no conocemos las varianzas poblacionales, y ésta fue estimada a partir de los datos de las muestras con diferente varianza.	Fórmula para el T de prueba (n<30)	T Prueba Cálculado
	$T_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{\eta_1} + \frac{S_2^2}{\eta_2}}}$	$T_c = \frac{5.7 - 7.1}{\sqrt{\frac{0.01}{3} + \frac{0.7}{3}}}$ <p>Tc= -2.88</p>

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

- * Si **Tc** \geq **-2.920** , No se rechaza Ho
- * Si **Tc** $<$ **-2.920** , Se rechaza Ho

Decisión Estadística:

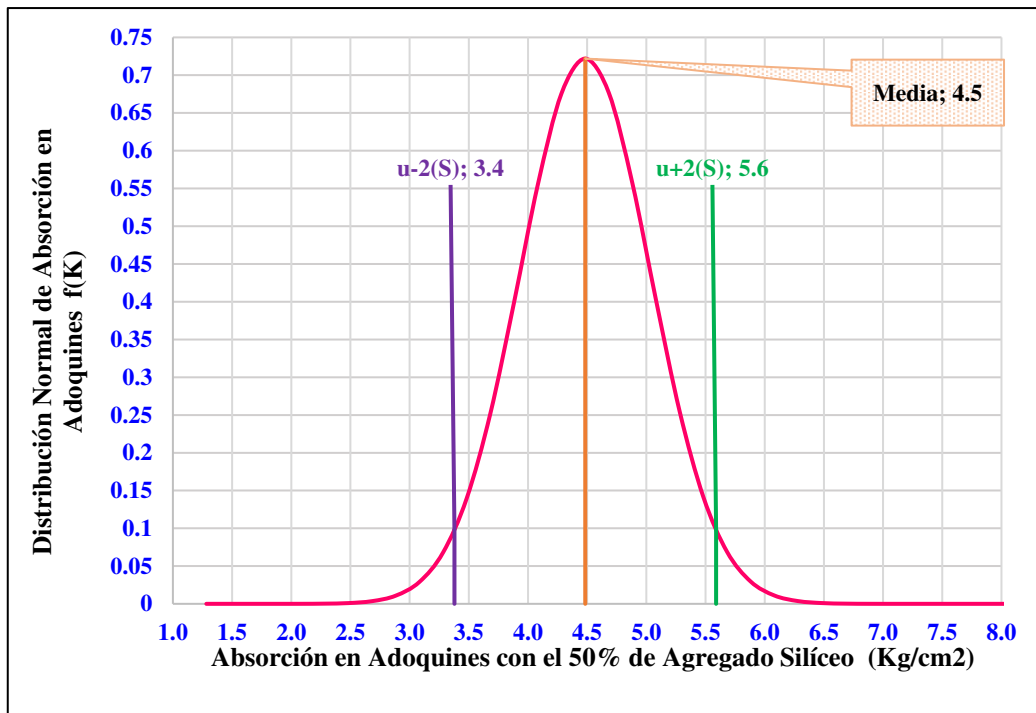
No se Rechaza Ho

5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, que la incorporación de un 30% de agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines **REDUCE** su porcentaje de absorción a los 28 días de curado.

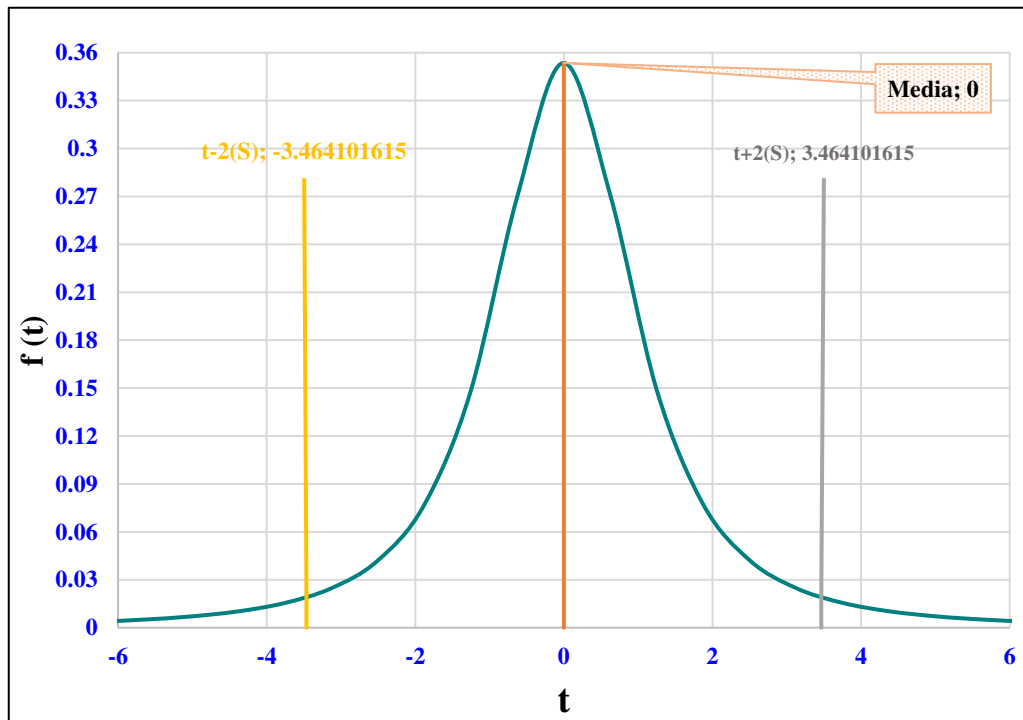
❖ **Muestra P. (A. Gruesa) vs el 50 % de A. Silíceo a los 28 días.**

Gráfico N° 121: Distribución normal del porcentaje de absorción de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 122: Distribución T de Student del porcentaje de absorción de la muestra experimental con el 50% de A. Silíceo a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Ficha N° 28: Prueba de hipótesis: Comparación del porcentaje de absorción del adoquín- Muestra Patrón (solo con Arena Gruesa-Apata) vs el 50% de Agregado Silíceo a los 28 días.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE ABSORCIÓN EN EL ADOQUÍN DE CONCRETO CON EL 50% DE AGREGADO SILÍCEO VS LA MUESTRA PATRÓN (A.GRUESA) - 28 DIAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LAS MUESTRAS

ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN : Adoquines con Arena gruesa de Río Seco-Apata promedio de 3 und.
ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 50% : Promedio de 3 unidades en su Absorción

2.- DATOS ESTADÍSTICOS

DATOS	ADOQUÍN MUESTRA PATRÓN	ADOQUÍN CON A.SILÍCEO CON EL 50%
Media Muestral	(\bar{x}_1) 5.70 %	(\bar{x}_2) 4.48 %
Varianza Muestral	(S_1^2) 0.010	(S_2^2) 0.305
Desviación estándar	(S_1) 0.100	(S_2) 0.553
Tamaño de Muestra	(η_1) 3.000	(η_2) 3.000

3.- PLANTEO DE HIPÓTESIS

(μ_1) : Absorción promedio de la muestra patrón a los 28 días.
 (μ_2) : Absorción promedio con el 50% de Agregado Silíceo a los 28 días.

3.1.- HIPÓTESIS NULA

Ho : $(\mu_1 \geq \mu_2)$



La incorporación del 50 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **REDUCE** el porcentaje de absorción del diseño a los 28 días de curado.

3.2.- HIPÓTESIS ALTERNA

H1: $(\mu_1 < \mu_2)$

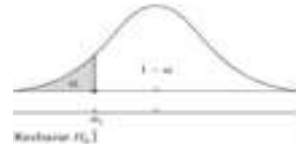


La incorporación del 50 % de agregado silíceo en la elaboración de adoquines de concreto para uso peatonal, **INCREMENTA** el porcentaje de absorción del diseño a los 28 días de curado.

4.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Grados de libertad (V)	2.132
Nivel de Confianza	0.95
Nivel de Significancia (α)	0.05
Distribución T crítico de Student por Tabla	-2.920

HIPÓTESIS UNILATERAL IZQUIERDA

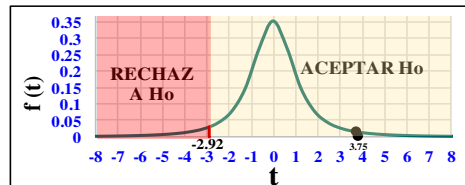


$$v = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

4.- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES		
PRUEBA T CON VARIANZA DESCONOCIDA Utiliza esta prueba de hipótesis si no conocemos las varianzas poblacionales, y ésta fue estimada a partir de los datos de las muestras con diferente varianza.	Fórmula para el T de prueba (n<30) $T_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{\eta_1} + \frac{S_2^2}{\eta_2}}}$	T Prueba Cálculado $T_c = \frac{5.7 - 4.5}{\sqrt{\frac{0.01}{3} + \frac{0.3}{3}}}$ Tc= 3.75

5.- ESTABLECIMIENTO DE LA REGLA DE DECISIÓN



Criterios :

* Si $T_c \geq -2.920$, No se rechaza Ho
 * Si $T_c < -2.920$, Se rechaza Ho

Decisión Estadística:

No se Rechaza Ho

5.- CONCLUSIONES

Se concluye con un nivel de significación del 5%, que la incorporación de un 50% de agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines **REDUCE** su porcentaje de absorción a los 28 días de curado.

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADO

5.1 Efecto que se produce al incorporar el agregado silíceo en el comportamiento del adoquín de uso peatonal.

La incorporación del agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración del adoquín de uso peatonal no perjudica sus propiedades físico-mecánicas del adoquín, presentando un incremento en su resistencia a compresión a los 7 días de curado al incorporar el 30% y 50% del agregado silíceo, también incrementa su resistencia a flexión a los 28 días de curado al incorporar el 15% y 30% del agregado silíceo, reduce su absorción del adoquín al incorporar el 50% de agregado silíceo, estos resultados se obtienen al comprar la muestra patrón (solo con Arena Gruesa-Apata).

5.1.1 Resistencia a compresión del adoquín incorporado el Agregado Silíceo

Se determino los resultados al incorporar el 15 %,30% y 50 % del agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de los adoquines de uso peatonal enfocado a su resistencia a compresión promedio de 3 adoquines a los 7,14 y 28 días de curado, obteniendo lo siguiente:

- La muestra patrón (solo con A. Gruesa-Apata) presenta una resistencia a compresión promedio de los adoquines de 388.45 kg/cm² a los 7 días, una resistencia de 650.48 kg/cm² a los 14 días y 710.59 kg/cm² a los 28 días de acuerdo a la Tabla N° 103.
- La muestra experimental que se incorporó el 15% de agregado silíceo presenta una resistencia a compresión promedio de 481.61 kg/cm² a los 7 días, 573.18 kg/cm² a los 14 días y 632.78 kg/cm² a los 28 días, al incorporar el 30% de A. Silíceo se obtuvo los resultados de 535.44 kg/cm², 604.10 kg/cm² y 681.37 kg/cm², para el 50% de agregado silíceo presenta una resistencia de 609.47 kg/cm², 683.30 kg/cm² y 701.42 kg/cm² según la Tabla N° 103.

Respecto al análisis inferencial de la muestra patrón (solo con arena gruesa) y la muestra experimental al incorporar el agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines se sometió a la prueba de hipótesis "T" de student:

- Para la dosificación que se incorporó el 15% del Agregado silíceo a los 7, 14 y 28 días la resistencia a compresión se obtuvo un "T" calculado siendo mayor al "T" tabulado o crítico, donde acepta la hipótesis nula (H₀), concluyendo con un nivel de significancia del 5% que al incorporar el 15% de agregado silíceo en la dosificación del concreto para adoquines no incrementa la resistencia a compresión a los 7,14 y 28 días al comparar con la muestra patrón (solo con arena gruesa) de acuerdo a la Ficha N° 4, Ficha N° 5 y Ficha N° 6.
- Para la dosificación que se incorporó el 30% de agregado silíceo a los 7 días de curado se obtuvo un "T" calculado =-12.53 siendo menor al "T" tabulado o critico =-2.35, el valor se ubicó en la zona de rechazo de la hipótesis nula (H₀) y acepta la hipótesis alterna (H₁), se concluye con un nivel de significancia del 5% que al incorporar el 30% en la dosificación del concreto incrementa su resistencia a los 7 días de curado de acuerdo a la Ficha N° 7, pero a los 14 y 28 días según la Ficha N° 8 y Ficha N° 9 no se incrementa su resistencia a compresión.

- Para la dosificación que se incorporó el 50% de agregado silíceo a los 7 días se obtuvo un “T” calculado =-5.45 siendo menor al “T” tabulado o crítico=-2.92, el valor se ubicó en la zona de rechazo de la hipótesis nula (Ho) y acepta la hipótesis alterna (Hi), concluyendo con un nivel de significancia del 5% que al incorporar el agregado silíceo en un 50% incrementa su resistencia a compresión a los 7 días de curado se puede observar en la Ficha N° 10, pero a los 14 y 28 días según las Ficha N° 11 **Ficha N° 11** y Ficha N° 12 no incrementa su resistencia a compresión promedio de los adoquines.

Se puede resaltar que tanto las muestras patrón y las muestras experimentales en su resistencia a compresión del adoquín se encuentran dentro de los parámetros de control de la Norma Técnica Peruana 399.611 (2015) “Unidades de albañilería: Adoquines de concreto para pavimentos”, indica que la resistencia mínima para un adoquín de uso peatonal (Tipo I) debe tener una resistencia de 320 kg/cm² del promedio de 3 adoquines y para adoquines individuales una resistencia mínima de 290 kg/cm².

5.1.2 Resistencia a flexión del adoquín incorporado el agregado silíceo

Se obtuvieron los resultados al incorporar el agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines de uso peatonal (Tipo I) en su resistencia a flexión promedio de 3 adoquines a los 7,14 y 28 días de curado obteniendo lo siguiente:

- La muestra patrón (solo con arena gruesa-Apata) según la Tabla N° 128 presenta una resistencia a flexión promedio de 93.96 kg/cm² a los 7 días de curado del concreto, a los 14 días una resistencia de 94.62 kg/cm² y a los 28 días una resistencia de 97.15 kg/cm².
- La muestra experimental al incorporar el 15% de agregado silíceo se tiene los resultados de su resistencia a flexión de 85.72 kg/cm² a los 7 días, 93.81 kg/cm² a los 14 días y 125.75 kg/cm² a los 28 días, al incorporar el 30% se tiene una resistencia de 85.20 kg/cm², 92.80 kg/cm² y 118.48 kg/cm², al incorporar el 50% se tiene la resistencia de

88.63 kg/cm², 92.27 kg/cm² y 112.26 kg/cm², se puede observar estos resultados en la Tabla N° 128.

Respecto al análisis inferencial de la muestra patrón (solo con arena gruesa) y la muestra experimental al incorporar el agregado silíceo en el diseño de mezcla para la elaboración de adoquines de concreto de uso peatonal en la resistencia a flexión del adoquín se realizó la prueba de hipótesis con la "T" de student obteniendo los siguientes resultados:

- Para la dosificación del concreto con el 15% de agregado silíceo a los 7 y 14 días de curado, no incrementan su resistencia a flexión del adoquín según la Ficha N° 16 y Ficha N° 17, mientras que la Ficha N° 18 menciona que a los 28 días de curado se obtuvo un "T" calculado= -6.17 siendo mayor al "T" tabulado o crítico= -2.92, ubicándose el valor en la zona de rechazo de la hipótesis nula (H₀) y acepta la hipótesis alterna (H₁), concluyendo con un nivel de significancia del 5% que si incrementa su resistencia a flexión del adoquín a los 28 días al incorporar el 15% de agregado silíceo.
- Para la dosificación del concreto con el 30% de agregado silíceo a los 7 y 14 días no incrementa su resistencia a flexión según la Ficha N° 19 y Ficha N° 20, mientras que en la Ficha N° 21 indica que a los 28 días de curado se obtuvo un "T" calculado=-8.22 siendo menor al "T" tabulado o crítico = -2.92, perteneciendo el valor a la zona de rechazo de la hipótesis nula (H₀) y aceptando la hipótesis alterna (H₁), concluyendo con un nivel de significancia del 5% que al incorporar el 30% del agregado silíceo incrementa su resistencia a flexión a los 28 días de curado del concreto.
- Para la dosificación del concreto con el 50% de agregado silíceo en la resistencia a flexión del adoquín se obtuvo un "T" calculado mayor al "T" tabulado o crítico a los 7, 14 y 28 días de curado del concreto, siendo que el valor se ubique en la zona de aceptación de la hipótesis nula (H₀), concluyendo con un nivel de significancia de un 5% que al incorporar el 50% del agregado silíceo no incrementa la resistencia a

flexión del adoquín, se puede observar en las Ficha N° 22, Ficha N° 23 y Ficha N° 24.

Según los parámetros del instituto de investigación tecnológica industrial y de normas técnicas (ITINTEC) 339.124:1988 “Adoquines de concreto para pavimentos”, donde especifica que todo los tipos de adoquines deben tener como mínimo una resistencia a flexión de 50 kg/cm², mientras que la Norma Técnica Guatemalteca 41086:2012 menciona que la resistencia mínima para el promedio de 3 adoquines de uso peatonal debe ser como mínimo 42 kg/cm² y mínimo para un adoquín individual de 35.7 kg/cm², por lo tanto los adoquines muestra patrón y experimental cumplen con estos parámetros.

5.1.3 Porcentaje de absorción del adoquín incorporado el agregado silíceo.

Se determinó los porcentajes de absorción del adoquín de uso peatonal al incorporar el agregado silicio en la dosificación del concreto a los 28 días de curado obteniendo lo siguiente:

- Para la muestra patrón (solo con arena gruesa) presenta 5.70% de absorción según la Tabla N° 137.
- Para la muestra experimental se detalla en la Tabla N° 137 que al incorporar el 15% de agregado silíceo su absorción es 7.44%, al incorporar el 30% su absorción es 7.08% y al incorporar el 50% su absorción es 4.48%.

Se analizo estos datos con la prueba de hipótesis “T” de student la muestra patrón (solo arena gruesa) y la muestra experimental incorporando el agregado silíceo, por lo que se obtuvo los siguientes resultados:

- Para la dosificación del concreto con el 15% de agregado silíceo a los 28 días de curado se obtuvo un “T” calculado=-4.88 siendo menor al “T” tabulado o crítico=-2.92, el valor se encuentra en la zona de rechazo de la hipótesis nula (H₀) y acepta la hipótesis alterna (H₁), se concluye con un nivel de significancia del 5% que al incorporar el 15% de agregado silíceo incrementa el porcentaje de absorción del adoquín de acuerdo a la Ficha N° 26.

- Para la dosificación del concreto con el 30% de agregado silíceo a los 28 días de curado, se obtuvo un “T” calculado = -2.88 siendo mayor al “T” tabulado = -2.92, perteneciendo a la zona de aceptación de la hipótesis nula (H_0) por lo que se concluye con un nivel de significancia del 5% que al incorporar el 30% de agregado silíceo en la dosificación del concreto para la elaboración del adoquín (Tipo I) reduce su porcentaje de absorción según la Ficha N° 27.
- Para la dosificación del concreto con el 50 % de agregado silíceo a los 28 días se obtuvo un “T” calculado = 3.75 siendo mayor al “T” formulado = -2.92, perteneciendo a la zona de aceptación de la hipótesis nula (H_0), donde se concluye con un nivel de significancia del 5% que al incorporar el 50% de agregado silíceo en la dosificación del concreto reduce su porcentaje de absorción del adoquín de acuerdo a la Ficha N° 28.

Se puede resaltar que los parámetros que debe cumplir el adoquín se encuentra en la Norma Técnica Peruana 399.611 (2017) “ Unidades de albañilería: Adoquines de concreto para pavimentos” , indica que el porcentaje de absorción máximo del adoquín de uso peatonal (Tipo I) debe ser como máximo 6% del promedio de 3 adoquines y para adoquines individuales una absorción de 7.5%, por lo que la muestra patrón (solo con arena gruesa) cumple con los parámetros al incorporar el 50% de agregado silíceo, con el 15% y 30 % no cumple con el parámetro individual y promedio de 3 adoquines en su porcentaje de absorción, mientras que el 50% de agregado silíceo si cumple con el porcentaje máximo del promedio de tres adoquines y también individual.

CONCLUSIONES

1. En esta tesis se analizó el comportamiento del adoquín de concreto para el uso peatonal (Tipo I) al ser incorporado el agregado silíceo en el diseño de mezcla del concreto, obteniendo un comportamiento no perjudicial y a la vez cumple con los parámetros establecidos en la NTP 399.611, ITINTEC 339.124 y NTG 41086, con respecto al porcentaje de absorción del adoquín solo se cumple al incorporar el 50% del agregado silíceo en la dosificación.
2. La resistencia a compresión del adoquín Tipo I se llega a incrementar a los 7 días de curado al incorporar el agregado silíceo de un 30% y 50% en la dosificación del concreto, siendo sus resistencias de 535.49 kg/cm² y 609.47 kg/cm², al ser comparados con la muestra patrón que presenta 388.45 kg/cm², a los 28 días la M.P fue de 710.59kg/cm² y las muestras experimentales reducen su resistencia en 4.11% y 1.29%, donde AS-30% es 681.37 kg/cm² y AS-50% con 701.42 kg/cm², mientras que la muestra que contiene el 15% del agredo silíceo no incrementa su resistencia a los 7,14 y 28 días, pero todas estas muestras experimentales cumplen con los parámetros de la NTP 399.611, puesto que menciona la resistencia mínima de 320 kg/cm² del promedio de 3 adoquines Tipo I.
3. Para la resistencia a flexión del adoquín de uso peatonal al incorporar el 15% del agregado silíceo a los 28 días de curado supera un 29.44 % y con el 30% supera un 21.96% al ser comparadas con la muestra patrón (solo con arena gruesa) que presenta una resistencia de 97.15 kg/cm², pero el 50% de agregado silíceo no incrementa sus resistencia según la prueba de hipótesis, pero está dentro de los parámetros del ITINTEC 339.124 que considera una resistencia mínima de 50 kg/cm² para todos los tipos de adoquines y la NTG 41086 considera una resistencia mínima de 42 kg/cm² del promedio de 3 adoquines para uso peatonal.
4. El porcentaje de absorción del adoquín de uso peatonal al incorporar el 15% del agregado silíceo en la dosificación del concreto incrementa su porcentaje de absorción, con el 30% reduce su porcentaje de absorción, por lo que no cumple con los parámetros establecidos en la norma, pero

al incorporar el 50% de agregados silíceo se tiene un 4.48%, por lo que reduce su porcentaje absorción del adoquín al ser comparadas con las muestras patrón, cumpliendo con lo establecido en la NTP 399.611 donde menciona que el porcentaje máximo de absorción del adoquín tipo I debe ser 6% del promedio de 3 adoquines

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la utilización del agregado silíceo reciclado en un 30% y 50% en la sustitución del agregado que se emplea en la dosificación del concreto para la elaboración de adoquines de uso peatonal, ya que cumple con los parámetros de las propiedades mecánicas del adoquín, pero se debe tener cuidado con el porcentaje de absorción del adoquín, esto a su vez ayudará a reducir el grado de contaminación ambiental que provoca la explotación de la sílice en las minas a tajo abierto y reducir las enfermedades respiratorias de los pobladores aledaños, también se recomienda para próximas investigaciones el empleo del agregado silíceo en partículas más finos como la pasante de la malla N°16 a modo de verificar las propiedades físicas y mecánicas del adoquín.
2. Se recomienda el refrendado del adoquín con azufre o mortero, cuando no se tiene las almohadillas de neopreno de forma rectangular, al momento de realizar el ensayo de resistencia a compresión del adoquín y se distribuya la carga en toda el área de forma uniforme.
3. Se recomienda para el ensayo a flexión del adoquín realizar la verificación de sus dimensiones y realizar marcaciones en el adoquín donde se ubicará los apoyos del molde de acero que ejecutará el ensayo, las medidas del molde se establecen la NTG 41086.
4. Para realizar el ensayo de absorción del adoquín se debe extraer de la poza de curado a los 28 días, limpiarlo y sacar su contenido de humedad, con la finalidad de que este adoquín este seco y se proceda realizar el ensayo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto, F. (2009).** *Tecnología del concreto* (1ra ed.). Lima, Perú: San Marcos.
- Aceros Arequipa. (2022).** *¿Cómo hacer una buena dosificación del concreto?* Recuperado el 24 de julio de 2022, de <https://www.construyendoseguro.com/como-hacer-una-buena-dosificacion-del-concreto/>
- AETOX. (2009).** *Sílice*. Recuperado el 20 de noviembre de 2021, de <https://aetox.es/wp-content/uploads/2009/04/silice.pdf>
- ASOGRAVAS. (2016).** *La Asociación colombiana de productores de agregados pétreos*. Recuperado el 12 de diciembre de 2021, de Agregados: Grava y Arenas para la construcción: <https://asogras.org/sala-de-prensa/al-dia-con-los-afiliados/agregados-gravas-y-arenas-para-la-construccion/>
- ASTM C 150. (2007).** Especificación Normalizada para Cemento Portland. USA.
- Cabezas, E., Andrade, D., & Torres, J. (2018).** *Introducción a la metodología de la investigación científica* (1ra ed.). (D. A. Aguirre, Ed.) Sangolquí, Ecuador. Edit. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- CONORSA. (2021).** *Adoquín poroso*. Recuperado el 5 de diciembre de 2021, de <https://conorsa.es/catalog/adoquin-poroso/>
- Córdova, M. (2003).** Estadística descriptiva e inferencial. *5ta*, 487. Lima, Perú. Edit. MOSHERA S.R.L.
- Daza, J. (2006).** *Estadística Aplicada con Microsoft Excel* (1ra ed.). (E. A. Correa, Ed.) Cercado de Lima, Perú. Edit. Megabyte.
- DGDM. (Enero de 2021).** Perfil de mercado del sílice. Perú. Edit. Dirección General de Desarrollo Minero.
- Estrada, C., & Páez, R. (2014).** Influencia de la Morfología de los Agregados en la resistencia del concreto. Coatzacoalcos, México. Edit. Universidad Veracruzana.
- Hernández, R. (2011).** *Instrumentos de recolección de datos en ciencias sociales y ciencias biomedicas .Validez y confiabilidad, Normas y formatos* (1ra ed.). Mérida, Venezuela. Edit. Universidad Los Andes.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista., M. (2014).** *Metodología de la investigación* (6ta ed.). (M. Á. Castellanos, Ed.) México. Edit. Mc Graw Hill / Interamericana Editores S.A.
- Herrera, J. (2007).** Diseño de explotaciones de cantera. *Escuela Técnica superior de ingenieros de minas, 1ra*, 39. Madrid, España. Edit. Universidad Politécnica de Madrid.
- Higuera, C., & Pacheco, Ó. (2010).** Patología de pavimentos articulados. *Revista ingenierías de la Universidad de Medellín*, 76-94.

- ICCG. (2012).** Guía de instalación de adoquines de concreto. *"Promoviendo en desarrollo de la Industria del Cemento y del Concreto en Guatemala"*. Guatemala.
- INGEMENT. (2018).** Prospección de recursos de rocas y minerales industriales en la región de Junín. *Sector de energía y minas, 1ra*, 203. (O. B. Verand, Ed.) Lima, Perú. Edit. Instituto Geológico, minero y metalúrgico.
- ITINTEC 339.124. (1988).** Adoquines de concreto para pavimentos. Lima, Perú. Edit. Perú Norma Técnica Nacional.
- NTC 2017. (2004).** Adoquines de concreto para pavimentos. Colombia. Ed. ICONTEC.
- NTG 41086. (2012).** Adoquines de concreto para pavimentos. Especificaciones. Guatemala. Edit. COGUANOR.
- NTP 339.009. (2013).** CEMENTOS. Cementos Portland. Requisitos. *5ta*. San Borja, Lima, Perú. Edit. INDECOPI.
- NTP 339.088. (2019).** CONCRETO. Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento Portland. Requisitos. *3ra*. San Isidro, Lima, Perú. Ed. INACAL.
- NTP 399.611. (2017).** UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Adoquines de concreto para pavimentos. Requisitos. *3ra*. San Isidro, Lima, Perú. Ed. INACAL.
- NTP 400.037. (2018).** AGREGADOS. Agregados para concreto. Requisitos. *4ta*. San Isidro, Lima, Perú. Ed. INACAL.
- Nuteco. (2022).** *Adoquines de hormigón ¿Qué son y que ventajas ofrecen frente a otros tipos de pavimentos?* Recuperado el 28 de Agosto de 2022, de <https://www.prefabricadosjara.com/adoquines-de-hormigon-que-son-y-que-ventajas-ofrecen/>
- Pasquel, E. (1998).** *Tópicos de tecnología del concreto* (2da ed.). Los Alamos de Monterrico, Lima, Perú. Ed. Colegio de Ingenieros del Perú.
- Rivva, E. (2010).** *CONCRETO. Diseño de mezclas* (2da ed.). San Isidro, Lima, Perú: Instituto de la Construcción y Gerencia.
- Torre, A. (2002).** Tecnología del concreto para residentes, supervisores y proyectistas. *Agregados para el concreto*. Lima, Perú. Ed. Universidad Nacional de Ingeniería.
- URBIPEDIA. (2011).** *Adoquín cerámico*. Recuperado el 16 de noviembre de 2021, de https://www.urbipedia.org/hoja/Adoqu%C3%ADn_cer%C3%A1mico
- Vila, P., Pereyra, M., & Gutiérrez, Á. (2017).** Resistencia a la compresión de adoquines de hormigón. Resultados tendientes a validar el ensayo en medio adoquín. Revista. *ALCONPAT*, Vol.7. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-68352017000300247#B4

ANEXOS

<i>ANEXO N°01: Matriz de consistencia</i>	260
<i>ANEXO N°02: Operacionalización de variables</i>	262
<i>ANEXO N°03: Instrumentos de investigación</i>	264
<i>ANEXO 03.01. Ficha de ubicación de los agregados</i>	265
<i>ANEXO 03.02. Ficha de extracción de los agregados</i>	268
<i>ANEXO 03.03. Reportes de los ensayos realizados en el laboratorio</i>	271
<i>ANEXO 03.03.01. Reportes de los ensayos en los agregados</i>	272
<i>ANEXO 03.03.01.01. Reporte del método de cuarteo</i>	273
<i>ANEXO 03.03.01.02. Reporte del método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado</i>	276
<i>ANEXO 03.03.01.03. Reporte del método de ensayo para el análisis granulométrico del agregado fino</i>	279
<i>ANEXO 03.03.01.04. Reporte del método de ensayo para determinar el peso unitario y vacíos de los agregados</i>	282
<i>ANEXO 03.03.01.05. Reporte del método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino</i>	285
<i>ANEXO 03.03.01.06. Reporte del método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso</i>	288
<i>ANEXO 03.03.01.07. Reporte del método de ensayo estándar para el valor equivalente de arena de suelos y agregado fino</i>	291
<i>ANEXO 03.03.01.08. Reporte del método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75 um (N°200) por lavado en agregados</i>	294
<i>ANEXO 03.03.01.09. Reporte del método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación en agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de los ángeles</i>	297
<i>ANEXO 03.03.01.10. Reporte del método de ensayo normalizado para determinar la inalterabilidad de agregados por medio de sulfato de sodio o sulfato de magnesio</i>	300
<i>ANEXO 03.03.01.11. Reporte del método de ensayo normalizado para terrones de arcilla y partículas desmenuzables en los agregados</i>	303

<i>ANEXO 03.03.01.12. Reporte del método de ensayo para determinar las partículas livianas en los agregados-carbón y lignito.....</i>	<i>306</i>
<i>ANEXO 03.03.01.13. Reporte del método de ensayo normalizado para la determinación de valor pH en suelos y agua subterránea.....</i>	<i>309</i>
<i>ANEXO 03.03.01.14. Reporte del método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterránea.....</i>	<i>312</i>
<i>ANEXO 03.03.01.15. Reporte Del Método De Ensayo Normalizado Para Determinar Las Impurezas Orgánicas En El Agregado Fino Para Concreto.....</i>	<i>315</i>
<i>ANEXO 03.03.01.16. Reporte del método de ensayo para la determinación cuantitativa de cloruros solubles en suelos y agua subterránea.....</i>	<i>318</i>
<i>ANEXO 03.03.01.17. Reporte del método de ensayo normalizado para la determinación cuantitativa de sulfatos solubles en suelos y agua subterráneo.....</i>	<i>321</i>
<i>ANEXO 03.03.02. Reportes de los ensayos del agua para el concreto.....</i>	<i>324</i>
<i>ANEXO 03.03.02.01. Reporte del método de ensayo para determinar el pH de las aguas usadas para elaborar morteros y hormigones.....</i>	<i>325</i>
<i>ANEXO 03.03.02.02. Reporte del método de la prueba estándar para medición de sólidos en agua.....</i>	<i>327</i>
<i>ANEXO 03.03.02.03. Reporte del método de ensayo normalizado para determinar el contenido de cloruros en las aguas usadas en la elaboración de hormigones y morteros de cemento portland.....</i>	<i>329</i>
<i>ANEXO 03.03.02.04. Reporte del método de ensayo para determinar el contenido de sulfatos en las aguas usadas en la elaboración de hormigones y morteros.....</i>	<i>331</i>
<i>ANEXO 03.03.03 Reportes de los ensayos del concreto en estado fresco.....</i>	<i>333</i>
<i>ANEXO 03.03.03.01. Reporte del método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezclas de concreto.....</i>	<i>334</i>
<i>ANEXO 03.03.03.02. Reporte del método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento portland.....</i>	<i>339</i>
<i>ANEXO 03.03.03.03. Reporte del método de ensayo normalizado para contenido de aire de mezcla de hormigón (concreto) fresco, por el método de presión.....</i>	<i>344</i>
<i>ANEXO 03.03.03.04. Reporte del método de ensayo normalizado para exudación del concreto.....</i>	<i>349</i>
<i>ANEXO 03.03.03.05. Reporte del método de ensayo para la determinación del tiempo de fraguado de mezclas por medio de su resistencia a la penetración (concreto).....</i>	<i>354</i>

<i>ANEXO 03.03.03.06. Reporte de práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en el laboratorio</i>	359
<i>ANEXO 03.03.04. Reportes de los ensayos en el adoquín</i>	364
<i>ANEXO 03.03.04.01. Reporte para el ensayo de resistencia a compresión de adoquines de concreto para pavimentos</i>	365
<i>ANEXO 03.03.04.02. Reporte para el ensayo de resistencia a flexión de adoquines de concreto para pavimentos</i>	370
<i>ANEXO 03.03.04.03. Reporte para el ensayo para determinar la absorción en adoquines de concreto para pavimentos</i>	375
<i>ANEXO 03.03.04.04. Reporte para el ensayo para determinar las dimensiones en adoquines de concreto para pavimentos</i>	380
<i>ANEXO 03.03.04.05. Reporte para el ensayo para el pH en el concreto</i>	385
<i>ANEXO 03.04. Hojas de cálculo de los ensayos realizados en el laboratorio</i>	390
<i>ANEXO 03.04.01 Procesamiento de los ensayos en los agregados</i>	391
<i>ANEXO 03.04.01.01. Hoja de cálculo de contenido de humedad del agregado</i>	392
<i>ANEXO 03.04.01.02. Hoja de cálculo del análisis granulométrico del A. Fino</i>	395
<i>ANEXO 03.04.01.03. Hoja de cálculo del ensayo de peso unitario y vacíos de los agregados</i>	398
<i>ANEXO 03.04.01.04. Hoja de cálculo del ensayo de peso específico y absorción del agregado fino</i>	401
<i>ANEXO 03.04.01.05. Hoja de cálculo del ensayo de peso específico y absorción del agregado grueso</i>	404
<i>ANEXO 03.04.01.06. Hoja de cálculo del ensayo de equivalente de arena del agregado fino</i>	407
<i>ANEXO 03.04.01.07. Hoja de cálculo del ensayo de materiales finos por la pasante de la malla N°200 por lavado</i>	410
<i>ANEXO 03.04.01.08. Hoja de cálculo del ensayo abrasión de los ángeles para el agregado grueso</i>	413
<i>ANEXO 03.04.01.09. Hoja de cálculo del ensayo de durabilidad al sulfato de magnesio</i>	416
<i>ANEXO 03.04.01.10. Hoja de cálculo del ensayo de terrones de arcilla y partículas desmenuzables</i>	419
<i>ANEXO 03.04.01.11. Hoja de cálculo del ensayo de carbón y lignito</i>	422

<i>ANEXO 03.04.01.12. Hoja de cálculo del ensayo de PH en los agregados</i>	425
<i>ANEXO 03.04.01.13. Hoja de cálculo del ensayo de sales solubles en el agregado</i>	428
<i>ANEXO 03.04.01.14. Hoja de cálculo del ensayo de impurezas orgánicas en el agregado fino</i>	431
<i>ANEXO 03.04.01.15. Hoja de cálculo del ensayo de cloruros en el agregado</i>	434
<i>ANEXO 03.04.01.16. Hoja de cálculo del ensayo de sulfatos en el agregado</i>	439
<i>ANEXO 03.04.02. Procesamiento de los ensayos del agua para el concreto</i>	444
<i>ANEXO 03.04.02.01. Hoja de cálculo del ensayo de PH en el agua</i>	445
<i>ANEXO 03.04.02.02. Hoja de cálculo del ensayo de sólidos en el agua</i>	447
<i>ANEXO 03.04.02.03. Hoja de cálculo del ensayo de cloruros en el agua</i>	449
<i>ANEXO 03.04.02.04. Hoja de cálculo del ensayo de sulfatos en el agua</i>	452
<i>ANEXO 03.04.03. Procesamiento de los ensayos del concreto en estado fresco</i> ...	455
<i>ANEXO 03.04.03.01. Hoja de cálculo del ensayo de Temperatura del concreto fresco</i>	456
<i>ANEXO 03.04.03.02. Hoja de cálculo del ensayo de asentamiento del concreto fresco</i>	461
<i>ANEXO 03.04.03.03. Hoja de cálculo del ensayo de contenido de aire del concreto fresco</i>	466
<i>ANEXO 03.04.03.04. Hoja de cálculo del ensayo de exudación del concreto fresco</i>	471
<i>ANEXO 03.04.03.05. Hoja de cálculo del ensayo del tiempo de fraguado del concreto</i>	480
<i>ANEXO 03.04.04. Procesamiento de los ensayos en el adoquín Tipo I</i>	485
<i>ANEXO 03.04.04.01. Hoja de cálculo del ensayo de resistencia a compresión del adoquín</i>	486
<i>ANEXO 03.04.04.02. Hoja de cálculo del ensayo de resistencia a flexión del adoquín</i>	491
<i>ANEXO 03.04.04.03. Hoja de cálculo del ensayo del porcentaje de absorción del adoquín</i>	496
<i>ANEXO 03.04.04.04. Hoja de cálculo del ensayo de las dimensiones del adoquín</i>	501

<i>ANEXO 03.04.04.05. Hoja de cálculo del ensayo de pH del concreto</i>	506
<i>ANEXO N°04: Validación del instrumento de investigación</i>	511
<i>ANEXO 04.01. Cartas de presentación para juicio de expertos</i>	512
<i>ANEXO 04.02. Fichas de validación por juicio de expertos</i>	516
<i>ANEXO N°05: Datos de los componentes para la elaboración del concreto</i>	523
<i>ANEXO 05.01. Ficha técnica del cemento portland Tipo I</i>	524
<i>ANEXO 05.02. Informe de los resultados de los ensayos del agregado</i>	527
<i>ANEXO 05.03. informe de los resultados de los ensayos del agua</i>	530
<i>ANEXO N°06: Diseño de mezcla del concreto para la elaboración de adoquines de uso peatonal</i>	532
<i>ANEXO 06.01. Diseño de mezcla de la muestra patrón</i>	533
<i>ANEXO 06.01.01. Diseño de mezcla solo con Arena Gruesa-Apata y ajuste de las proporciones</i>	534
<i>ANEXO 06.02. Diseño de mezcla de la muestra experimental</i>	540
<i>ANEXO 06.02.01. Diseño de mezcla incorporando el 15% de Agregado silíceo</i> ...	541
<i>ANEXO 06.02.02. Diseño de mezcla incorporando el 30% de Agregado silíceo</i>	546
<i>ANEXO 06.02.03. Diseño de mezcla incorporando el 50% de Agregado silíceo</i>	551
<i>ANEXO 06.02.04. Resumen de la dosificación de la muestra experimental</i>	556
<i>ANEXO N°07: Normas</i>	558
<i>ANEXO N°08: Panel fotográfico</i>	574
<i>ANEXO 08.01. Control de calidad de los ensayos del agregado</i>	575
<i>ANEXO 08.01.01. Extracción y preparación de las muestras</i>	576
<i>ANEXO 08.01.02. Método de cuarteo de las muestras</i>	582
<i>ANEXO 08.01.03. Método del ensayo de contenido de humedad del agregado</i>	585
<i>ANEXO 08.01.04. Método del ensayo de análisis granulométrico del agregado fino</i>	588
<i>ANEXO 08.01.05. Método del ensayo de peso específico y absorción del agregado fino</i>	591

<i>ANEXO 08.01.06. Método del ensayo de peso específico y absorción del agregado grueso</i>	596
<i>ANEXO 08.01.07. Método del ensayo de peso unitario y vacíos de los agregados</i>	599
<i>ANEXO 08.01.08. Método del ensayo del material fino por la pasante de la malla N°200 por lavado</i>	604
<i>ANEXO 08.01.09. Método del ensayo de equivalente de arena en el agregado fino</i>	607
<i>ANEXO 08.01.10. Método del ensayo de abrasión de los ángeles para agregados gruesos</i>	610
<i>ANEXO 08.01.11. Método del ensayo de durabilidad al sulfato de magnesio en el agregado</i>	613
<i>ANEXO 08.01.12. Método del ensayo de terrones de arcilla y partículas desmenuzables en el agregado</i>	616
<i>ANEXO 08.01.13. Método del ensayo de carbón y lignito</i>	619
<i>ANEXO 08.01.14. Método del ensayo del PH en los agregados</i>	623
<i>ANEXO 08.01.15. Método del ensayo de impurezas orgánicas en el agregado fino</i>	626
<i>ANEXO 08.01.16. Método del ensayo de sales solubles en los agregados</i>	630
<i>ANEXO 08.01.17. Método del ensayo de cloruros solubles en los agregados</i>	635
<i>ANEXO 08.01.18. Método del ensayo de sulfatos solubles en los agregados</i>	649
<i>ANEXO 08.02. Control de calidad de los ensayos del agua para el concreto</i>	659
<i>ANEXO 08.02.01. Método de ensayo del PH del agua</i>	660
<i>ANEXO 08.02.02. Método de ensayo de sólidos en el agua</i>	662
<i>ANEXO 08.02.03. Método de ensayo de los cloruros solubles en el agua</i>	665
<i>ANEXO 08.02.04. Método de ensayo de los sulfatos solubles en el agua</i>	668
<i>ANEXO 08.03. Control de calidad de los ensayos del concreto en estado fresco</i>	672
<i>ANEXO 08.03.01. Elaboración del concreto en el laboratorio</i>	673
<i>ANEXO 08.03.02. Muestreo de mezclas de concreto</i>	676
<i>ANEXO 08.03.03. Método de ensayo de temperatura del concreto fresco</i>	678
<i>ANEXO 08.03.04. Método de ensayo de asentamiento del concreto</i>	680

<i>ANEXO 08.03.05. Método de ensayo de contenido de aire en el concreto</i>	682
<i>ANEXO 08.03.06. Método de ensayo de exudación del concreto</i>	684
<i>ANEXO 08.03.07. Método de ensayo del tiempo de fraguado del concreto</i>	686
<i>ANEXO 08.03.08. Elaboración de especímenes de concreto en laboratorio</i>	688
<i>ANEXO 08.03.09. Curado de especímenes de concreto en laboratorio</i>	690
<i>ANEXO 08.04. Control de calidad de los ensayos en el adoquín Tipo I.</i>	692
<i>ANEXO 08.04.01. Método de ensayo de resistencia a compresión del adoquín Tipo I</i>	693
<i>ANEXO 08.04.02. Método de ensayo de resistencia a flexión del adoquín</i>	708
<i>ANEXO 08.04.03. Método de ensayo de absorción del adoquín</i>	723
<i>ANEXO 08.04.04. Método de ensayo de las dimensiones del adoquín</i>	727
<i>ANEXO 08.04.05. Método de ensayo de PH del concreto</i>	730
<i>ANEXO N°09: Certificados de calibración</i>	733
<i>ANEXO N°10: Otros documentos de importancia</i>	767
❖ <i>Solicitud de autorización para el acceso a la mina “Santa Rosa”- Llucclapampa</i>	768
❖ <i>Constancia de uso de los equipos y laboratorio Geo Test V S.A.C</i>	769
❖ <i>Carta de aprobación y revisión de los instrumentos de investigación</i>	770
❖ <i>Tabla “T” de student</i>	771
<i>ANEXO N°11: Planos</i>	772
❖ <i>Detalle del molde para la elaboración de los adoquines Tipo I</i>	773
❖ <i>Detalle del molde para el ensayo a compresión</i>	774
❖ <i>Detalle del molde para el ensayo a flexión</i>	775



PROYECTO:

**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA
DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE
USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN**



ANEXO N° 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROYECTO

**" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO
SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL
CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO
PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "**

DATOS	TESISTA DE LA UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R

Matriz de consistencia

“INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNÍN”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>Problema General.</p> <p>¿Qué efectos se produce al incorporar el agregado silíceo en la dosificación del concreto para adoquines de uso peatonal, Huancayo-Junín?</p> <p>Problemas Específicos.</p> <p>a. ¿De qué manera varía la resistencia a compresión del adoquín de concreto para uso peatonal al incorporar el agregado silíceo?</p> <p>b. ¿Cómo se modifica la resistencia a flexión del adoquín de concreto para uso peatonal al incorporar el agregado silíceo?</p> <p>c. ¿Cuál es la variación del porcentaje de absorción del adoquín de concreto para uso peatonal al incorporar el agregado silíceo?</p>	<p>Objetivo General.</p> <p>Determinar los efectos que se producen al incorporar el agregado silíceo en la dosificación del concreto para adoquines de uso peatonal, Huancayo-Junín.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>a. Determinar de qué manera varía la resistencia a compresión del adoquín de concreto para uso peatonal al incorporar el agregado silíceo.</p> <p>b. Determinar cómo se modifica la resistencia a flexión del adoquín de concreto para uso peatonal al incorporar el agregado silíceo.</p> <p>c. Determinar la variación del porcentaje de absorción del adoquín de concreto para uso peatonal al incorporar el agregado silíceo.</p>	<p>Hipótesis General.</p> <p>La dosificación del concreto con el agregado silíceo mejora el comportamiento del adoquín de uso peatonal, Huancayo-Junín.</p> <p>Hipótesis Específicas.</p> <p>a. La incorporación del agregado silíceo incrementa la resistencia a compresión del adoquín de concreto para uso peatonal.</p> <p>b. La incorporación del agregado silíceo incrementa la resistencia a flexión del adoquín de concreto para uso peatonal.</p> <p>c. La incorporación del agregado silíceo reduce el porcentaje de absorción del adoquín de concreto para uso peatonal.</p>	<p>Variable Independiente X</p> <p>Agregado silíceo</p>	<p>Propiedades físicas del agregado silíceo</p> <p>Propiedades químicas del agregado silíceo</p> <p>Propiedades mecánicas del agregado silíceo</p> <p>Resistencia a compresión del adoquín Tipo I</p> <p>Resistencia a flexión del adoquín Tipo I</p>	<p>- Peso volumétrico - densidad aparente - Densidad - Textura - Tamaño - Granulometría - Absorción</p> <p>- Contenido de sustancias nocivas - Contenido de materia orgánica</p> <p>- Dureza - Resistencia - Tenacidad - Adherencia</p> <p>Distribución de cargas en el área del adoquín</p> <p>Someter una carga puntual en el adoquín</p> <p>Porcentaje de almacenamiento de agua en el interior del adoquín</p>	<p>Método</p> <p>Científico</p> <p>Tipo de estudio</p> <p>Aplicada</p> <p>Nivel de investigación</p> <p>Explicativo</p> <p>Diseño de investigación</p> <p>Experimental</p> <p>Población:</p> <p>La población de esta investigación estará compuesta por 84 adoquines para uso peatonal.</p> <p>Muestra:</p> <p>La muestra del proyecto de investigación estará compuesta de 84 adoquines Tipo I, se tomará las muestras cada 3 adoquines del diseño de mezcla patrón y la muestra experimental que se incorporó el agregado silíceo con un porcentaje de 15%, 30% y 50% a los 7,14 y 28 días según la NTP 399,611, teniendo un total de 36 muestras para el ensayo a compresión, 36 muestras para el ensayo a flexión y 12 muestras para el ensayo de absorción.</p>
			<p>Variable Dependiente Y</p> <p>Adoquín de concreto de uso peatonal</p>			



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA
DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE
USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN



ANEXO N° 02

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO
SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL
CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO
PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

DATOS	TESISTA DE LA UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R

Matriz de operacionalización de variables

Variable independiente	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos y unidades de observación
AGREGADO SILÍCEO	Propiedades físicas del agregado silíceo	<ul style="list-style-type: none"> - Peso volumétrico o densidad aparente - Densidad - Textura - Forma y dimensión - Granulometría - Absorción 	<ul style="list-style-type: none"> - Método de extracción y preparación de las muestras (NTP 400.010/ASTM D75/MTC E 201) - Método de reducción de muestras de campo (ASTM C 702/NTP 400.043/MTC E 103) - Ensayo para el contenido de humedad total evaporable de agregados por secado (NTP 339.185/ ASTM C 566-13/MTC E 215) - Ensayo de análisis granulométrico del agregado (ASTM C136 /NTP 400.012) - Ensayo peso específico y absorción del agregado fino (ASTM-C128/NTP 400.022/MTC E 205) - Ensayo peso específico y absorción del agregado grueso (ASTM C127/NTP 400.021) - Módulo de fineza (ASTM C-33, ASTM C125) - Tamaño máximo nominal del agregado (NTP 400.037) - Ensayo de equivalente de arena (ASTM D2419/NTP 339.146/MTC E 114) - Cantidad de material fino de la malla N°200 (ASTM C-117/NTP 400.018/MTC E 202) - Partículas friables y terrones de arcilla (ASTM C 142/NTP 400.015/MTC E 212) - Peso unitario suelto y compactado (ASTM C-29/NTP 400.017/MTC E 203)
	Propiedades químicas del agregado silíceo	<ul style="list-style-type: none"> - Contenido de sustancias nocivas - Contenido de materia orgánica 	<ul style="list-style-type: none"> - PH en los agregados (NTP 339.176/MTC E 129) - Sales solubles totales (NTP 339.152/NTP 400.042) - Impurezas orgánicas del agregado para concreto ASTM C-40/NTP 400.024) - Cloruros solubles (NTP 339.177) - Sulfatos solubles (NTP 339.178/NTP 400.042) - Partículas ligeras - Carbón y lignito (ASTM C-123/NTP 400.023/MTC E 211/AASHTO T 113)
	Propiedades mecánicas del agregado silíceo	<ul style="list-style-type: none"> - Dureza - Resistencia - Tenacidad - Adherencia 	<ul style="list-style-type: none"> - Abrasión de los ángeles del agregado (ASTM C-131/NTP 400.019/MTC E 207) - Durabilidad al sulfato de sodio y sulfato de magnesio (NTP 400.016/ASTM C 88/MTC E 209)
Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos y unidades de observación
ADOQUIN DE CONCRETO DE USO PEATONAL	Resistencia a compresión del adoquín Tipo I	Distribución de cargas en el área del adoquín	<ul style="list-style-type: none"> - Máquina de ensayo a la compresión y formatos (NTP 399.611 / ASTM C936)
	Resistencia a flexión del adoquín Tipo I	Someter una carga puntual en el adoquín	<ul style="list-style-type: none"> - Máquina de ensayo a flexión y formatos (ITINTEC 339.124:1988/ NTG 41086-2012)
	Porcentaje de absorción del adoquín Tipo I	Porcentaje de almacenamiento de agua en el interior del adoquín	<ul style="list-style-type: none"> - Ensayo de absorción del adoquín (NTP 399.604/ NTP 399.611)



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA
DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE
USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN



ANEXO N° 03

INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO
SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL
CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO
PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

DATOS

TESISTA DE LA UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

Descrita por:

Bach. I.L.Z.R



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

ANEXO 03.01

FICHA DE UBICACIÓN DE LOS AGREGADOS

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. LL.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  Johi Andra Muxta Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332

FICHA DE UBICACIÓN- MINA "SANTA ROSA"-LLOCLLAPAMPA

PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante	: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Establecido	: Comunidad de Llocllapampa
Mina	: Santa Rosa	Área de	: Ingeniería
Responsable	: Hugo Vasquez Morales	Mes / Año	: 13 de Marzo- 2020

Numero	Nombre	Zona	Distrito	Provincia	Departamento
1	MT-01	185-WGS84	Llocllapampa	Jauja	Junin

CROQUIS DE UBICACIÓN (fuente Google Earth)



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	RESPONSABLE DE LA MINA	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Jefe de Mina	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	H.V.M	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 ECOMIN S.C.R.L. HUGO VASQUEZ MORALES JEFE DE MINA SANTA ROSA	 José Adria Monte Campos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332

FICHA DE UBICACIÓN- CANTERA COPROSA-ARENA GRUESA

PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicita	: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Establecido	: Distrito de Apata
Cantera	: Coprosa-Rio Seco	Área de	: Ingeniería
		Mes / Año	: 30 de Junio- 2021

Numero	Nombre	Zona	Distrito	Provincia	Departamento
1	MT-02	18S-WGS84	Apata	Jauja	Junin
COORDENADAS GEOGRAFICAS WGS84			COORDENADAS UTM WGS84		
Latitud Sur		Longitud Oeste		Norte (Y)	Este (X)
-11.848055		-75.3708		8.690.220.115	459.612.325
Elevación					
3315 m s.n.m					

CROQUIS DE UBICACIÓN (fuente Google Earth)



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Juan Adria Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

ANEXO 03.02

FICHA DE EXTRACCIÓN DE LOS AGREGADOS

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			

FICHA DE EXTRACCIÓN DEL MATERIAL-AGREGADO SILÍCEO

PROYECTO INCORPORACIÓN DE ARENA SILÍCEA EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicita : Isabel Luz Zacarías Reysanchez
 Establecido : Comunidad de Llocllapampa
 Mina : Santa Rosa
 Área de : Ingeniería
 Responsable de la mina : Hugo Vasquez Morales
 Mes / Año : 13 de Marzo- 2020

Numero	Nombre	Zona	Distrito	Provincia	Departamento
1	MT-01	18S-WGS84	Llocllapampa	Jauja	Junin
COORDENADAS GEOGRAFICAS WGS84			COORDENADAS UTM WGS84		
Latitud Sur		Longitud Oeste	Norte (Y)	Este (X)	Elevación
-11.8224814		-75.624243	8.693.000.000	432.000.000	3600 m.s.n.m

EXTRACCIÓN DEL MATERIAL NO COMERCIALIZADO

*Para la extracción de la muestra se utiliza la NTP 400.010 para muestreo de pilas almacenadas sin equipo motorizado según se detalla en el apartado 5.3.3.2, el cual se divide en tres proporciones.

*Para el agregado fino se extraera de las posas de sedimentación, ya que de esto se filtra hacia los rios cercanos, el cual solo rescatan un porcentaje y lo mantienen almacenado en forma de piramide.



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	RESPONSABLE DE LA MINA	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Jefe de Mina	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	H.V.M	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 ECOMIN S.C.R.L. HUGO VASQUEZ MORALES JEFE DE MINA "SANTA ROSA"	 Módulo de Muestreo y Control TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL RÓNCE MELGAR INGENIERO CIVIL CIP N° 157332

FICHA DE EXTRACCIÓN DEL MATERIAL-ARENA GRUESA

PROYECTO	INCORPORACIÓN DE ARENA SILÍCEA EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante : Isabel Luz Zacarias Reysanchez Cantera : Coprosa-Río Seco	Establecido : Comunidad de Lloclapampa Área de : Ingeniería Mes / Año : 30 de Junio- 2021
--	---

Numero	Nombre	Zona	Equipo	Distrito	Provincia	Departamento
1	MT-01	18S-WGS84	GPS	Lloclapampa	Jauja	Junin
COORDENADAS GEOGRÁFICAS WGS84			COORDENADAS UTM WGS84			
Latitud Sur		Longitud Oeste		Norte (Y)	Este (X)	Elevación
-11.848065		-75.3705		8.090.220.115	459.612.325	3315 m.s.n.m

EXTRACCIÓN DEL MATERIAL

*Para la extracción de la muestra se utiliza la NTP 400.010 para muestreo de pilas almacenadas sin equipo motorizado según se detalla en el apartado 5.3.3.2, el cual se divide en tres proporciones.

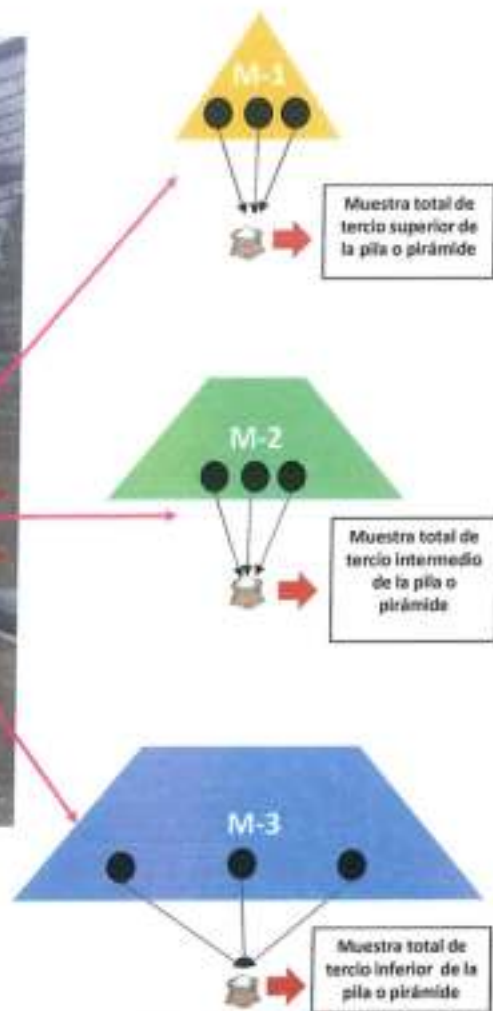
*Primero seleccionamos las muestra al azar, se dividira en tres partes la pirámide ya que es una forma de acumulación del material, al final se combina para obtener una sola masa.



EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA DEL TERCIO SUPERIOR

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA DEL TERCIO MEDIO

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA DEL TERCIO INFERIOR



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN.



REPORTES DE LOS ENSAYOS

ANEXO 03.03

REPORTES DE LOS ENSAYOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO GEO TEST V S.A.C

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.03.01

REPORTE DE LOS ENSAYOS DE LOS AGREGADOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO GEO TEST V S.A.C

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Rn: 111 147312



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.03.01.01

REPORTE DEL MÉTODO DE REDUCCIÓN DE MUESTRAS DE CAMPO (CUARTEO)

AASHTO T 248/ ASTM C702 / NTP 400.043:2015

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  José Adria Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N°157332



REPORTE DEL MÉTODO DE REDUCCIÓN DE MUESTRAS DE CAMPO (CUARTEO)



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata	Código de la muestra : A-01
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 30/06/2021
Clase de material: Arena gruesa	Fecha del Ensayo: 07/07/2021
Norma : AASHTO T 248/ ASTM C702 / NTP 400.043:2015	Hora del Ensayo: 10:00 am

MÉTODO B : CUARTEO MANUAL

.-Cuidadosamente aplane el montón cónico a un espesor y diámetro uniforme, apretando hacia abajo el vértice con una pala. El diámetro debe ser aproximadamente de cuatro a ocho veces el espesor.

.-Divida la masa aplanada en cuatro cuartos iguales con una pala o paleta y elimine dos cuartos opuestos diagonalmente incluso todo el material fino. Cepille y limpie los espacios aclarados. Mezcle y cuarteo el material restante hasta que la muestra esté reducida al tamaño deseado.

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOELL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157832



REPORTE DEL MÉTODO DE REDUCCIÓN DE MUESTRAS DE CAMPO (CUARTEO)



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio :	GEO TEST V S.A.C
Ubicación de la muestra:	Mina Santa Rosa-Llocllapampa	Código de la muestra :	S-01
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha Muestreo:	13/03/2020
Clase de material:	Arena	Fecha del Ensayo:	07/07/2021
Norma :	AASHTO T 248/ ASTM C702 / NTP 400.043:2015	Hora del Ensayo:	09:00 am

MÉTODO B : CUARTEO MANUAL

-Cuidadosamente aplane el montón cónico a un espesor y diámetro uniforme, apretando hacia abajo el vértice con una pala.El diámetro debe ser aproximadamente de cuatro a ocho veces el espesor.

-Divida la masa aplanada en cuatro cuartos iguales con una pala o paleta y elimine dos cuartos opuestos diagonalmente incluso todo el material fino.Cepille y limpie los espacios aclarados .Mezcle y cuartee el material restante hasta que la muestra esté reducida al tamaño deseado.



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.03.01.02

REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL EVAPORABLE DE AGREGADOS POR SECADO

NTP 339.185:2013/ASTM C 566-13

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL EVAPORABLE DE AGREGADOS POR SECADO



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata	Código de la muestra : A-01
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 30/06/2021
Clase de material: Arena gruesa	Fecha del Ensayo: 07/07/2021
Norma : NTP 339.185:2013/ASTM C 566-13	Hora del Ensayo: 10:00 am

CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL DE LOS AGREGADOS POR SECADO

Masa del recipiente (g)	=	68.60 g
Masa de la muestra húmeda + masa del recipiente (g)	=	570.00 g
Masa de la muestra seca + masa del recipiente (g)	=	566.80 g

Nota: Para la utilización de la cantidad mínima de la muestra del agregado para el ensayo, es según su tamaño se especifica en la Tabla 1 del apartado 6.2 de la NTP 339.185

PANEL FOTOGRÁFICO



Tamaño máximo nominal de agregado		Masa mínima de la muestra de agregado de peso normal en Kg
Serie Americana (pulg)	Abertura (mm)	
N°4	4.75	0.5
3/8"	9.50	1.5
1/2"	12.50	2.0
3/4"	19.00	3.0
1"	5.00	4.0
1 1/2"	37.50	6.0
2"	50.00	8.0
2 1/2"	63.00	10.0
3"	75.00	13.0
3 1/2"	90.00	16.0
4"	100.00	25.0
6"	150.00	50.0

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Austria Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL EVAPORABLE DE AGREGADOS POR SECADO



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa	Código de la muestra : S-01
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 13/03/2020
Clase de material: Arena	Fecha del Ensayo: 07/07/2021
Norma : NTP 339.185:2013/ASTM C 566-13	Hora del Ensayo: 09:00 am

CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL DE LOS AGREGADOS POR SECADO

Masa del recipiente (g)	=	73.30 g
Masa de la muestra húmeda + masa del recipiente (g)	=	1085.00 g
Masa de la muestra seca + masa del recipiente (g)	=	1084.80 g

Nota: Para la utilización de la cantidad mínima de la muestra del agregado para el ensayo, es según su tamaño se especifica en la Tabla 1 del apartado 6.2 de la NTP 339.185

PANEL FOTOGRÁFICO



Tamaño máximo nominal de agregado		Masa mínima de la muestra de agregado de peso normal en Kg
Serie Americana (pulg)	Abertura (mm)	
N°4	4.75	0.5
3/8"	9.50	1.5
1/2"	12.50	2.0
3/4"	19.00	3.0
1"	25.00	4.0
1 1/2"	37.50	6.0
2"	50.00	8.0
2 1/2"	63.00	10.0
3"	75.00	13.0
3 1/2"	90.00	16.0
4"	100.00	25.0
6"	150.00	50.0

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Téc. J. A. M. C TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO-CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.03.01.03

REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO

NTP 400.037 (2018) /ASTM C136/NTP 400.012:2018

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOEL PONCE-MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N°157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Ubicación de la muestra:	Cantera Rio Seco-Apata	Código de la muestra :	A-01
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha Muestreo:	30/06/2021
Clase de material:	Arena gruesa	Fecha del Ensayo:	07/07/2021
Norma :	NTP 400.037 (2018) /ASTM C136/NTP 400.012	Hora del Ensayo:	10:30 am

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO PARA CONCRETO

Masa del recipiente (g)	= 74.90 g
Masa de la muestra seca + masa del recipiente (g)	= 1074.90 g
Masa de la muestra seca (g)	= 1000.00 g
Masa de la muestra seca final por lavado (g)	= 993.00 g

PANEL FOTOGRÁFICO



MALLAS		PESO RETENIDO
SERIE AMERICANA	ABERTUR A (mm)	
3/8"	9.525	0.00 g
N°4	4.750	77.80 g
N°8	2.360	142.80 g
N°16	1.180	183.50 g
N°30	0.600	271.60 g
N°50	0.300	227.30 g
N°100	0.150	69.30 g
N°200	0.075	20.70 g
< N° 200	FONDO	7.00 g

Nota: Para la utilización de la cantidad mínima de la muestra del agregado fino, después de secado, debe ser 300 g mínimo según se detalla en el apartado 7.3 de la NTP 400.012, MTC E 204

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa	Código de la muestra : 5-01
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 13/03/2020
Clase de material: Arena	Fecha del Ensayo: 07/07/2021
Norma : NTP 400.037 (2018) /ASTM C136/NTP 400.012	Hora del Ensayo: 09:30 am

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO PARA CONCRETO

Masa del recipiente (g)	= 75.60 g
Masa de la muestra seca + masa del recipiente (g)	= 1075.60 g
Masa de la muestra seca inicial (g)	= 1000.00 g
Masa de la muestra seca final por lavado (g)	= 989.70 g

PANEL FOTOGRÁFICO



MALLAS		PESO RETENIDO
SERIE AMERICANA	ABERTUR A (mm)	
3/8"	9.525	5.60 g
N°4	4.750	71.40 g
N°8	2.360	271.40 g
N°16	1.180	153.50 g
N°30	0.600	45.90 g
N°50	0.300	166.50 g
N°100	0.150	213.00 g
N°200	0.075	62.40 g
< N° 200	FONDO	10.30 g

Nota: Para la utilización de la cantidad mínima de la muestra del agregado fino, después de secado, debe ser 300 g mínimo según se detalla en el apartado 7.3 de la NTP 400.012, MTC E 204

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.03.01.04

REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS

NTP 400.017-2020/ ASTM C 29 /MTC E 203

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Jose Andro Alatorre Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio : GEO TEST V.S.A.C
Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata	Código de la muestra : A-01
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 30/06/2021
Clase de material: Arena gruesa	Fecha del Ensayo: 08/07/2021
Norma : NTP 400.017-2020/ ASTM C 29 /MTC E 203	Hora del Ensayo: 10:00 am

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO			
DESCRIPCIÓN	Molde - 01	Molde - 02	Molde - 03
Masa del contenedor (g)	8380	8380	8380
Volumen del contenedor (cm3)	3161.25	3161.25	3161.25
Muestra suelta + contenedor (g)	13810	13850	13851
Muestra suelta (g)	5430	5470	5471

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO			
DESCRIPCIÓN	Molde - 01	Molde - 02	Molde - 03
Masa del contenedor (g)	8380	8380	8380
Volumen del contenedor (cm3)	3161.25	3161.25	3161.25
Muestra compactada + contenedor (g)	14150	14150	14150
Muestra compactada (g)	5770	5770	5770

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIR. N° 457332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa	Código de la muestra: S-01
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 13/03/2020
Clase de material: Arena	Fecha del Ensayo: 08/07/2021
Norma: NTP 400.017-2020/ ASTM C 29 /MTC E 203	Hora del Ensayo: 09:00 am

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO			
DESCRIPCIÓN	Molde - 01	Molde - 02	Molde - 03
Masa del contenedor (g)	8380	8380	8380
Volumen del contenedor (cm ³)	3161.25	3161.25	3161.25
Muestra suelta + contenedor (g)	14220	14260	14260
Muestra suelta (g)	5840	5880	5880

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO			
DESCRIPCIÓN	Molde - 01	Molde - 02	Molde - 03
Masa del contenedor (g)	8380	8380	8380
Volumen del contenedor (cm ³)	3161.25	3161.25	3161.25
Muestra compactada + contenedor (g)	14580	14590	14550
Muestra compactada (g)	6200	6210	6170

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:	 	 	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.03.01.05

REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DENSIDAD, LA DENSIDAD RELATIVA (PESO ESPECÍFICO) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

NTP 400.022:2013/ ASTM C 128-2012/MTC E 205

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  José Adria Mosse Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Ren. CIP N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DENSIDAD, LA DENSIDAD RELATIVA (PESO ESPECÍFICO) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata	Código de la muestra : A-01
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 30/06/2021
Clase de material: Arena gruesa	Fecha del Ensayo: 09/07/2021
Norma : NTP 400.022:2013/ ASTM C 128-2012/MTC E 205	Hora del Ensayo: 11:00 am

PESO ESPECIFICO - ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO	
Masa de la muestra saturada con superficie seca (g)	500.00 g
Masa de la fiola (g)	138.50 g
Masa de la fiola con agua (g)	637.10 g
Masa del agua (g)	498.60 g
Densidad del agua (g/cm ³)	0.998 g/cm ³
Volúmen de la fiola (cm ³)	499.60 cm ³
Masa de la muestra saturada dentro del agua + fiola (g)	945.20 g
Masa de la muestra seca en horno a 110°C ± 5°C + recipiente (g)	587.40 g
Masa del recipiente (g)	95.00 g

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Muestra	Muestra seleccionada	Cantidad para el ensayo mínimo
Agregado Fino: Pasar la muestra por un tamiz de 4.75 mm (N°4)	Realizar un cuarteo de la muestra pasante del tamiz N°4 ,para producir una muestra de ensayo representativo mínimo 1000 g.	La muestra para ensayar sera 500g superficialmente seca.



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:	 	 José Andre Mator Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DENSIDAD, LA DENSIDAD RELATIVA (PESO ESPECÍFICO) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V.S.A.C
Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa	Código de la muestra: S-01
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 13/03/2020
Clase de material: Arena	Fecha del Ensayo: 09/07/2021
Norma: NTP 400.022:2013/ ASTM C 128-2012/MTC E 205	Hora del Ensayo: 10:00 am

PESO ESPECIFICO - ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO	
Masa de la muestra saturada con superficie seca (g)	500.00 g
Masa de la fiola (g)	138.70 g
Masa de la fiola con agua (g)	636.80 g
Masa del agua (g)	498.10 g
Densidad del agua (g/cm ³)	0.998 g/cm ³
Volúmen de la fiola (cm ³)	499.10 cm ³
Masa de la muestra saturada dentro del agua + fiola (g)	945.90 g
Masa de la muestra seca en horno a 110°C ± 5°C + recipiente (g)	584.60 g
Masa del recipiente (g)	86.40 g

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Muestra	Muestra seleccionada	Cantidad para el ensayo mínimo
Agregado Fino: Pasar la muestra por un tamiz de 4.75 mm (N°4)	Realizar un cuarteo de la muestra pasante del tamiz N°4, para producir una muestra de ensayo representativo mínimo 1000 g.	La muestra para ensayar sera 500g superficialmente seca.

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adolfo Maza Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PÓNCHE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 167332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.03.01.06

REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

NTP 400.021:2013 / ASTM C 127-88/MTC E 206

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata	Código de la muestra: A-01
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 30/06/2021
Clase de material: Arena gruesa	Fecha del Ensayo: 23/07/2021
Norma: NTP 400.021:2013 / ASTM C 127-88/MTC E 206	Hora del Ensayo: 10:00 a.m

PESO ESPECIFICO - ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO	
Masa de la muestra saturada con superficie seca (g)	1000.00 g
Masa de la canastilla dentro del agua (g)	455.25 g
Masa de la muestra saturada dentro del agua + canastilla (g)	1073.55 g
Masa de la muestra seca en horno a 110°C ± 5°C (g)	979.20 g

Nota: Para la utilización de la cantidad mínima de la muestra del agregado según su tamaño se especifica en la Tabla 1 del apartado 7.3 de la NTP 400.021



Tamaño máximo nominal de agregado		Masa mínima de la muestra de agregado de peso normal en Kg
Serie Americana (pulg)	Abertura (mm)	
(1/2") o menos	12.50	2.0
(3/4")	19.00	3.0
(1")	25.00	4.0
(1 1/2")	37.50	6.0
(2")	50.00	8.0
(2 1/2")	63.00	10.0
(3")	75.00	13.0
(3 1/2")	90.00	16.0
(4")	100.00	25.0
(4 1/2")	112.00	50.0
(5")	125.00	75.0
(6")	150.00	125.0

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa	Código de la muestra: S-01
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 13/03/2020
Clase de material: Arena	Fecha del Ensayo: 23/07/2021
Norma: NTP 400.021:2013 / ASTM C 127-88/MTC E 206	Hora del Ensayo: 09:30 a.m

PESO ESPECIFICO - ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO	
Masa de la muestra saturada con superficie seca (g)	1000.00 g
Masa de la canastilla dentro del agua (g)	455.05 g
Masa de la muestra saturada dentro del agua + canastilla (g)	1074.60 g
Masa de la muestra seca en horno a 110°C ± 5°C (g)	980.00 g

Nota: Para la utilización de la cantidad mínima de la muestra del agregado según su tamaño se especifica en la Tabla 1 del apartado 7.3 de la NTP 400.021



Tamaño máximo nominal de agregado		Masa mínima de la muestra de agregado de peso normal en Kg
Serie Americana (pulg)	Abertura (mm)	
(1/2") o menos	12.50	2.0
(3/4")	19.00	3.0
(1")	25.00	4.0
(1 1/2")	37.50	6.0
(2")	50.00	8.0
(2 1/2")	63.00	10.0
(3")	75.00	13.0
(3 1/2")	90.00	16.0
(4")	100.00	25.0
(4 1/2")	112.00	50.0
(5")	125.00	75.0
(6")	150.00	125.0

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.03.01.07

REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTANDAR PARA EL VALOR EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADO FINO

NTP NTP 339.146:2000/ASTM D 2419-14/MTC E-114

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTANDAR PARA EL VALOR EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADO FINO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S,A,C
 Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata Código de la muestra : A-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 30/06/2021
Clase de material: Arena gruesa	Fecha del Ensayo: 24/07/2021
Norma : NTP 339.146:2000/ASTM D 2419-14/MTC E-114	Hora del Ensayo: 10:30 a.m

EQUIVALENTE DE ARENA			
DESCRIPCIÓN	1	2	3
Hora inicial de saturación	10:59 a. m.	11:00 a. m.	11:01 a. m.
Hora final de saturación (más 10min)	11:09 a. m.	11:10 a. m.	11:11 a. m.
Hora inicial de decantación	11:12 a. m.	11:14 a. m.	11:16 a. m.
Hora final de decantación (más 20min)	11:32 a. m.	11:34 a. m.	11:36 a. m.
Altura máxima de material fino (pulg)	5.2	5.2	5.6
Altura máxima de arena (pulg)	3.6	3.7	3.8



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Jose Aurora Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO-CIVIL Reg. CIP. N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTANDAR PARA EL VALOR EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADO FINO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa Código de la muestra : S-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 13/03/2020
Clase de material: Arena	Fecha del Ensayo: 24/07/2021
Norma : NTP 339.146:2000/ASTM D 2419-14/MTC E-114	Hora del Ensayo: 12:00 m

EQUIVALENTE DE ARENA			
DESCRIPCIÓN	1	2	3
Hora inicial de saturación	12:29 p. m.	12:30 p. m.	12:31 p. m.
Hora final de saturación (más 10min)	12:39 p. m.	12:40 p. m.	12:41 p. m.
Hora inicial de decantación	12:40 p. m.	12:42 p. m.	12:45 p. m.
Hora final de decantación (más 20min)	01:10 p. m.	01:12 p. m.	01:15 p. m.
Altura máxima de material fino (pulg)	4.7	4.7	4.7
Altura máxima de arena (pulg)	3.5	3.5	3.2

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Ing. Alvaro Alvarado Campos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Rep. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.03.01.08

REPORTE REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR MATERIALES MÁS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ NORMALIZADO 75 um (N°200) POR LAVADO EN AGREGADOS

NTP NTP 400.018:2018/ASTM C 117/MTC E-202

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOEL BONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP: N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR MATERIALES MÁS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ NORMALIZADO 75 μm (N°200) POR LAVADO EN AGREGADOS



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO - JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V.S.A.C.
 Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata Código de la muestra: A-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 30/06/2021
Clase de material: Arena gruesa	Fecha del Ensayo: 23/07/2021
Norma: NTP 400.018:2018/ASTM C 117/MTC E-202	Hora del Ensayo: 10:30 am

Nota: Para la utilización de la cantidad mínima de la muestra del agregado según su tamaño se especifica en la Tabla 1 del apartado 5.2 de la NTP 400.018

Tamaño máximo nominal del agregado	Cantidad mínima (g)
4.75 mm (N°4) o más pequeño	300
9.5 mm (3/8 pulg)	1000
19 mm (3/4 pulg)	2500
37.5 mm (1 1/2 pulg) o más grande	5000

CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200 POR LAVADO	
DESCRIPCIÓN	M-01
Tamaño máximo nominal del agregado (pulg)	N°4
Masa de la muestra original seca (g)	1000.0 g
Masa de la muestra ensayada (después del lavado) (g)	959.6 g



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR MATERIALES MÁS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ NORMALIZADO 75 μm (N°200) POR LAVADO EN AGREGADOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V.S.A.C
Ubicación de la muestra:	Mina Santa Rosa-Llocclapampa	Código de la muestra:	5-01
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha Muestreo:	13/03/2020
Clase de material:	Arena	Fecha del Ensayo:	23/07/2021
Norma:	NTP 400.018:2018/ASTM C 117/MTC E-202	Hora del Ensayo:	09:00 am

Nota: Para la utilización de la cantidad mínima de la muestra del agregado según su tamaño se especifica en la Tabla 1 del apartado 5.2 de la NTP 400.018

Tamaño máximo nominal del agregado	Cantidad mínima (g)
4.75 mm (N°4) o más pequeño	300
9.5 mm (3/8 pulg)	1000
19 mm (3/4 pulg)	2500
37.5 mm (1 1/2 pulg) o más grande	5000

CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200 POR LAVADO	
DESCRIPCIÓN	M-01
Tamaño máximo nominal del agregado (pulg)	N°4
Masa de la muestra original seca (g)	1000.0 g
Masa de la muestra ensayada (después del lavado) (g)	950.0 g

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP: N° 157332



PROYECTO:
**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL ,
 HUANCAYO-JUNIN**



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.03.01.09

**REPORTE DEL MÉTODO DE
 ENSAYO NORMALIZADO PARA LA
 DETERMINACIÓN DE LA
 RESISTENCIA A LA DEGRADACIÓN
 EN AGREGADOS GRUESOS DE
 TAMAÑOS MENORES POR
 ABRASIÓN E IMPACTO EN LA
 MÁQUINA DE LOS ANGELES**

**NTP 400.019:2002/ASTM C 131/MTC E-
 207**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Moisés Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA DEGRADACIÓN EN AGREGADOS GRUESOS DE TAMAÑOS MENORES POR ABRASIÓN E IMPACTO EN LA MÁQUINA DE LOS ANGELES



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V.S.A.C
 Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Ápata Código de la muestra : A-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 30/06/2021
Clase de material: Arena gruesa	Fecha del Ensayo: 23/07/2021
Norma : NTP 400.019:2002/ASTM C 131/MTC E-207	Hora del Ensayo: 10:30 am

ENSAYO DE ABRASIÓN DE LOS ANGELES PARA AGREGADOS

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

MEDIDA DEL TAMIZ		MASA DE TAMAÑO INDICADO			
QUE PASA	RETENIDO SOBRE	GRADACIÓN			
		A ()	B ()	C ()	D (X)
1 1/2"	1"	0 g	-----	-----	-----
1"	3/4"	0 g	-----	-----	-----
3/4"	1/2"	0 g	0 g	-----	-----
1/2"	3/8"	0 g	0 g	-----	-----
3/8"	1/4"	-----	-----	0 g	-----
1/4"	N°4	-----	-----	0 g	-----
N°4	N°8	-----	-----	-----	5000 g
TOTAL DE MUESTRA		0 g	0 g	0 g	5000 g

APLICACIÓN DE CARGAS:

GRADACIÓN	NÚMERO DE ESFERAS	PESO RETENIDO N°12
A	12	0 g
B	11	0 g
C	8	0 g
D	6	4124 g

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA DEGRADACIÓN EN AGREGADOS GRUESOS DE TAMAÑOS MENORES POR ABRASIÓN E IMPACTO EN LA MÁQUINA DE LOS ANGELES



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V.S.A.C
 Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa Código de la muestra: S-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 13/03/2020
Clase de material: Arena	Fecha del Ensayo: 23/07/2021
Norma: NTP 400.019:2002/ASTM C 131/MTC E-207	Hora del Ensayo: 09:00 am

ENSAYO DE ABRASIÓN DE LOS ANGELES PARA AGREGADOS

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

MEDIDA DEL TAMIZ		MASA DE TAMAÑO INDICADO			
QUE PASA	RETENIDO SOBRE	GRADACIÓN			
		A ()	B ()	C ()	D (X)
1 1/2"	1"	0 g	-----	-----	-----
1"	3/4"	0 g	-----	-----	-----
3/4"	1/2"	0 g	0 g	-----	-----
1/2"	3/8"	0 g	0 g	-----	-----
3/8"	1/4"	-----	-----	0 g	-----
1/4"	N°4	-----	-----	0 g	-----
N°4	N°8	-----	-----	-----	5000 g
TOTAL DE MUESTRA		0 g	0 g	0 g	5000 g

APLICACIÓN DE CARGAS:

GRADACIÓN	NÚMERO DE ESFERAS	PESO RETENIDO N°12
A	12	0 g
B	11	0 g
C	8	0 g
D	6	2781 g

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. I.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN





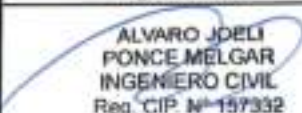
REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.03.01.10

REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA INALTERABILIDAD DE AGREGADOS POR MEDIO DE SULFATO DE SODIO O SULFATO DE MAGNESIO

NTP 400.016:2011 / ASTM C 88-2005/MTC E 209

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  José Andria Moxte Campar TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JODELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N°157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA INALTERABILIDAD DE AGREGADOS POR MEDIO DE SULFATO DE SODIO O SULFATO DE MAGNESIO



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata	Código de la muestra: A-01
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 30/06/2021
Clase de material: Arena gruesa	Fecha del Ensayo: 27/07/2021
Norma: NTP 400.016:2011 / ASTM C 88-2005/MTC E 209	Hora del Ensayo: 10:00 a.m

MUESTRA PARA AGREGADO FINO

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Pasa el tamiz normalizado	Retenido sobre el tamiz normalizado	Cantidad para el ensayo
600 um (N°30)	300 um (N°50)	min 100g
1.18 mm (N°16)	600 um (N°30)	min 100g
2.36 mm (N°8)	1.18 mm (N°16)	min 100g
4.75 mm (N°4)	2.36 mm (N°8)	min 100g
9.50 mm (3/8")	4.75 mm (N°4)	min 100g

TAMIZAJE DE LA MUESTRA ENSAYADA:

Tamaño del agregado	Tamiz normalizado usado para determinar la pérdida
300 um (N°50)	300 um (N°50)
600 um (N°30)	600 um (N°30)
1.18 mm (N°16)	1.18 mm (N°16)
2.36 mm (N°8)	2.36 mm (N°8)
4.75 mm (N°4)	4.0 mm (N°5)

DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO DEL AGREGADO FINO

Tamaño de los tamices		Masa de las fracciones comprendidas antes del ensayo (g)	Masa total de fracciones después del ensayo de 5 ciclos (g)
Pasa el tamiz	Retiene		
9.50 mm (3/8")	4.75 mm (N°4)	300.0 g	296.1 g
4.75 mm (N°4)	2.36 mm (N°8)	100.0 g	96.5 g
2.36 mm (N°8)	1.18 mm (N°16)	100.0 g	97.8 g
1.18 mm (N°16)	600 um (N°30)	100.0 g	94.3 g
600 um (N°30)	300 um (N°50)	100.0 g	93.4 g

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Aurelio Monte Campos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA INALTERABILIDAD DE AGREGADOS POR MEDIO DE SULFATO DE SODIO O SULFATO DE MAGNESIO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa Código de la muestra : 5-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 13/03/2020
Clase de material: Arena	Fecha del Ensayo: 27/07/2021
Norma : NTP 400.016:2011 / ASTM C 88-2005/MTC E 209	Hora del Ensayo: 09:00 a.m

MUESTRA PARA AGREGADO FINO

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Pasa el tamiz normalizado	Retenido sobre el tamiz	Cantidad para el ensayo
600 um (N°30)	300 um (N°50)	min 100g
1.18 mm (N°16)	600 um (N°30)	min 100g
2.36 mm (N°8)	1.18 mm (N°16)	min 100g
4.75 mm (N°4)	2.36 mm (N°8)	min 100g
9.50 mm (3/8")	4.75 mm (N°4)	min 100g

TAMIZAJE DE LA MUESTRA ENSAYADA:

Tamaño del agregado	Tamiz normalizado usado para determinar la pérdida
300 um (N°50)	300 um (N°50)
600 um (N°30)	600 um (N°30)
1.18 mm (N°16)	1.18 mm (N°16)
2.36 mm (N°8)	2.36 mm (N°8)
4.75 mm (N°4)	4.0 mm (N°5)

DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO DEL AGREGADO FINO

Tamaño de los tamices		Masa de las fracciones comprendidas antes del ensayo (g)	Masa total de fracciones después del ensayo de 5 ciclos (g)
Pasa el tamiz	Retiene		
9.50 mm (3/8")	4.75 mm (N°4)	300.0 g	237.0 g
4.75 mm (N°4)	2.36 mm (N°8)	100.0 g	81.5 g
2.36 mm (N°8)	1.18 mm (N°16)	100.0 g	91.5 g
1.18 mm (N°16)	600 um (N°30)	100.0 g	90.1 g
600 um (N°30)	300 um (N°50)	100.0 g	90.0 g

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Monte Campos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Rég. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.03.01.11

REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA TERRONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS DESMENUZABLES EN LOS AGREGADOS

NTP 400.015:2018 / ASTM C 142/MTC E 212

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N°157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA TERRONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS DESMENUZABLES EN LOS AGREGADOS



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V.S.A.C
Ubicación de la muestra: Cantero Rio Seco-Apata Código de la muestra: A-01
Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 30/06/2021
Clase de material: Arena gruesa	Fecha del Ensayo: 08/07/2021
Norma: NTP 400.015:2018 / ASTM C 142/MTC E 212	Hora del Ensayo: 09:30 a.m

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Pasa el tamiz normalizado	Retenido sobre el tamiz normalizado	Cantidad para el ensayo mínimo
4.75 mm (N°4) o más pequeño		25 g
9.5 mm (3/8")	4.75 mm (N°4)	1000 g
19.0 mm (3/4")	9.5 mm (3/8")	2000 g
37.5 mm (1 1/2")	19.0 mm (3/4")	3000 g
37.5 mm (1 1/2") a más		5000 g

TAMIZAJE DE LA MUESTRA ENSAYADA:

Tamaño de las partículas de la muestra	Tamiz a utilizar para la separación de los terrones de arcilla y partículas desmenuzables
Agregado fino retenido sobre el tamiz de 1.18 mm (N°16)	850 um (N°20)
9.5 mm (3/8") | 4.75 mm (N°4)	2.36 mm (N°8)
19.0 mm (3/4") | 9.5 mm (3/8")	4.75 mm (N°4)
37.5 mm (1 1/2") | 19.0 mm (3/4")	4.75 mm (N°4)
Mayor que 37,5 mm (1 1/2 pulg)	4.75 mm (N°4)

ARCILLAS EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES EN AGREGADOS

Tamaño de los tamices		Masa de la muestra de ensayo (g)	Masa de las partículas retenidas sobre el tamiz designado (g)
Pasa el tamiz	Retiene		
AGREGADO FINO			
4.75 mm (N°4)	1.18 mm (N°16)	600.0 g	595.9 g
AGREGADO GRUESO			
9.5 mm (3/8")	4.75 mm (N°4)	1000.0 g	995.0 g
19.0 mm (3/4")	9.5 mm (3/8")	0.0 g	0.0 g
37.5 mm (1 1/2")	19.0 mm (3/4")	0.0 g	0.0 g
37.5 mm (1 1/2") a más		0.0 g	0.0 g

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Testista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Rodrigo Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA TERRONES DE ARCILLA Y PARTICULAS DESMENUZABLES EN LOS AGREGADOS



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa Código de la muestra : S-01
Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 13/03/2020
Clase de material: Arena	Fecha del Ensayo: 08/07/2021
Norma : NTP 400.015:2018 / ASTM C 142/MTC E 212	Hora del Ensayo: 09:00 a.m

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Pasa el tamiz normalizado	Retenido sobre el tamiz normalizado	Cantidad para el ensayo mínimo
4.75 mm (N°4) o más pequeño		25 g
9.5 mm (3/8")	4.75 mm (N°4)	1000 g
19.0 mm (3/4")	9.5 mm (3/8")	2000 g
37.5 mm (1 1/2")	19.0 mm (3/4")	3000 g
37.5 mm (1 1/2") a más		5000 g

TAMIZAJE DE LA MUESTRA ENSAYADA:

Tamaño de las partículas de la muestra	Tamiz a utilizar para la separación de los terrones de arcilla y partículas desmenuzables
Agregado fino retenido sobre el tamiz de 1.18 mm (N°16)	850 um (N°20)
9.5 mm (3/8") 4.75 mm (N°4)	2.36 mm (N°8)
19.0 mm (3/4") 9.5 mm (3/8")	4.75 mm (N°4)
37.5 mm (1 1/2") 19.0 mm (3/4")	4.75 mm (N°4)
Mayor que 37,5 mm (1 1/2 pulg)	4.75 mm (N°4)

ARCILLAS EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES EN AGREGADOS

Tamaño de los tamices		Masa de la muestra de ensayo (g)	Masa de las partículas retenidas sobre el tamiz designado (g)
Pasa el tamiz	Retiene		
AGREGADO FINO			
4.75 mm (N°4)	1.18 mm (N°16)	600.0 g	587.7 g
AGREGADO GRUESO			
9.5 mm (3/8")	4.75 mm (N°4)	1000.0 g	987.0 g
19.0 mm (3/4")	9.5 mm (3/8")	0.0 g	0.0 g
37.5 mm (1 1/2")	19.0 mm (3/4")	0.0 g	0.0 g
37.5 mm (1 1/2") a más		0.0 g	0.0 g

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.03.01.12

REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LAS PARTÍCULAS LIVIANAS EN LOS AGREGADOS- CARBÓN Y LIGNITO

NTP 400.023:2020 / ASTM C 123/MTC E 211/AASHTO T 113

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  Joel Adria Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL R. O. N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LAS PARTÍCULAS LIVIANAS EN LOS AGREGADOS-CARBÓN Y LIGNITO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata Código de la muestra : A-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 30/06/2021
Clase de material: Arena gruesa	Fecha del Ensayo: 30/08/2021
Norma : NTP 400.023:2020 / ASTM C 123/MTC E 211/AASHTO T 1	Hora del Ensayo: 08:30 a.m

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Tamaño del tamiz	Cantidad para el ensayo mínimo
4.75 mm (N°4) o más pequeño	200 g
9.5 mm (3/8")	1500 g
19.0 mm (3/4") 9.5 mm (1/2")	3000 g
37.5 mm (1 1/2") 19.0 mm (1")	5000 g
50 mm (2") a más	10000 g

TAMIZAJE DE LA MUESTRA ENSAYADA:

Tamaño de las partículas de la muestra	Tamizar la muestra a ser encayada por un minuto
Agregado grueso	4.75 mm (N°4)
Agregado fino	300 um (N°50)

ENSAYO PARA PARTÍCULAS LIVIANAS EN AGREGADOS

Masa inicial seco (g)	Tamaño del tamiz a utilizar para la separación	Masa del material más grueso que el tamiz utilizado (g)	Masa seca de partículas que flotan (g)
AGREGADO FINO			
200.0 g	N°50	184.1 g	1.02 g

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LAS PARTÍCULAS LIVIANAS EN LOS AGREGADOS-CARBÓN Y LIGNITO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa Código de la muestra : S-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 13/03/2020
Clase de material: Arena	Fecha del Ensayo: 30/08/2021
Norma : NTP 400.023:2020 / ASTM C 123/MTC E 211/AASHTO	Hora del Ensayo: 08:30 a.m

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Tamaño Máximo Nominal del agregado	Cantidad para el ensayo mínimo
4.75 mm (N°4) o más pequeño	200 g
9.5 mm (3/8")	1500 g
19.0 mm (3/4") | 9.5 mm (1/2")	3000 g
37.5 mm (1 1/2") | 19.0 mm (1")	5000 g
50 mm (2") a más	10000 g

TAMIZAJE DE LA MUESTRA ENSAYADA:

Tamaño de las partículas de la muestra	Tamizar la muestra a ser ensayada por un minuto
Agregado grueso	4.75 mm (N°4)
Agregado fino	300 um (N°50)

ENSAYO PARA PARTÍCULAS LIVIANAS EN AGREGADOS

Masa inicial seco (g)	Tamaño del tamiz a utilizar para la separación	Masa del material más grueso que el tamiz utilizado (g)	Masa seca de partículas que flotan (g)
AGREGADO FINO			
200.0 g	N°50	150.6 g	0.33 g

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ÁLVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



PROYECTO:
**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN**



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.03.01.13

**REPORTE DEL MÉTODO DE
 ENSAYO NORMALIZADO
 PARA LA DETERMINACIÓN
 DE VALOR PH EN SUELOS Y
 AGUA SUBTERRÁNEA**

NTP 339.176-2002 /MTC E 129

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE VALOR PH EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante: Isabel Luz Zacarías Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V.S.A.C		
Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata	Código de la muestra: A-01		
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.		
REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 30/06/2021		
Clase de material: Arena gruesa	Fecha del Ensayo: 30/08/2021		
Norma: NTP 339.176-2002 /MTC E 129	Hora del Ensayo: 09:00 a.m		

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Muestra	Cantidad para el ensayo mínimo
Pasar la muestra por un tamiz de 2 mm (N°10) y realizar un cuarteo de la muestra pasante del tamiz N°10 para producir una muestra de ensayo representativo.	30 g a 35 g

Nota: Después de tomar la muestra a ensayar se le adiciona agua destilada 75 ml y agitar por unos minutos, tapan el recipiente y dejar reposando por lo menos 8 horas

ENSAYO DEL PH DE LOS AGREGADOS			
AGREGADO FINO			
Masa de la muestra (g)	Lectura 01 del PH	Lectura 02 del PH	Lectura 03 del PH
30.0 g	7.44	7.43	7.40

Nota: Tomar dos o tres lecturas del PH de la suspensión con breves agitaciones entre cada lectura, las lecturas estarán en un rango de 0.05 unidades de PH antes de ser aceptado.

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE VALOR PH EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa	Código de la muestra: S-01
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 13/03/2020
Clase de material: Arena	Fecha del Ensayo: 30/08/2021
Norma: NTP 339.176-2002 /MTC E 129	Hora del Ensayo: 08:30 a.m

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Muestra	Cantidad para el ensayo mínimo
Pasar la muestra por un tamiz de 2 mm (N°10) y realizar un cuarteo de la muestra pasante del tamiz N°10 ,para producir una muestra de ensayo representativo.	30 g a 35 g

Nota: Después de tomar la muestra a ensayar se le adiciona agua destilada 75 ml y agitar por unos minutos,tapar el recipiente y dejar reposando por lo menos 8 horas

ENSAYO DEL PH DE LOS AGREGADOS			
AGREGADO FINO			
Masa de la muestra (g)	Lectura 01 del PH	Lectura 02 del PH	Lectura 03 del PH
30.0 g	7.37	7.32	7.35

Nota: Tomar dos o tres lecturas del PH de la suspensión con breves agitaciones entre cada lectura,las lecturas estarán en un rango de 0.05 unidades de PH antes de ser aceptado.

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOELI PONGE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.03.01.14

REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEA

NTP 339.152-2002

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  Josef Andria Monte Campos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEA



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V.S.A.C
 Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata Código de la muestra: A-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 30/06/2021
Clase de material: Arena gruesa	Fecha del Ensayo: 31/08/2021
Norma: NTP 339.152-2002	Hora del Ensayo: 09:30 a.m

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Muestra	Cantidad para el ensayo mínimo
Pasar la muestra por un tamiz de 2 mm (N°10) y realizar un cuarteo de la muestra pasante del tamiz N°10, para producir una muestra de ensayo representativo.	100 g

Nota: Después de tomar la muestra a ensayar se le adiciona agua destilada 300 ml y agitar por unos minutos, tapar el recipiente y dejar reposando por una hora si en caso no hay presencia de yeso, si en caso si presente se añade un cristal de thymol y se deja en reposo durante la noche.

ENSAYO DEL SALES SOLUBLES EN LOS AGREGADOS			
AGREGADO FINO			
Descripción	Muestra N°01	Muestra N°02	Muestra N°03
Relación de mezcla de suelo-agua destilada	1 a 3	1 a 3	1 a 3
Masa del vaso de precipitación (g)	288.6 g	288.7 g	288.5 g
Masa del vaso de precipitación + muestra inicial seca (g)	388.6 g	389 g	388.5 g
Volumen inicial de agua destilada (ml)	300 ml	300 ml	300 ml
Masa del recipiente de porcelana (g)	125.200 g	125.300 g	125.400 g
Volumen de solución tomada (ml)	100 ml	100 ml	100 ml
Masa del recipiente de porcelana + residuos de sales (g)	125.289 g	125.398 g	125.487 g
Masa de residuo de sales solubles (g)	0.089 g	0.098 g	0.087 g

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Maza Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEA



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Ubicación de la muestra:	Mina Santa Rosa-Llocllapampa	Código de la muestra:	S-01
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha Muestreo:	13/03/2020
Clase de material:	Arena	Fecha del Ensayo:	31/08/2021
Norma:	NTP 339.152-2002	Hora del Ensayo:	09:00 a.m

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Muestra	Cantidad para el ensayo mínimo
Pasar la muestra por un tamiz de 2 mm (N°10) y realizar un cuarteo de la muestra pasante del tamiz N°10 para producir una muestra de ensayo representativo.	100 g

Nota: Después de tomar la muestra a ensayar se le adiciona agua destilada 300 ml y agitar por unos minutos, tapar el recipiente y dejar reposando por una hora si en caso no hay presencia de yeso, si en caso si presente se añade un cristal de thymol y se deja en reposo durante la noche.

ENSAYO DEL SALES SOLUBLES EN LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO

Descripción	Muestra N°01	Muestra N°02	Muestra N°03
Relación de mezcla de suelo-agua destilada	1 a 3	1 a 3	1 a 3
Masa del vaso de precipitación (g)	178.1 g	178.3 g	178.5 g
Masa del vaso de precipitación + muestra inicial seca (g)	278.1 g	278 g	278.5 g
Volumen inicial de agua destilada (ml)	300 ml	300 ml	300 ml
Masa del recipiente de porcelana (g)	125.300 g	125.400 g	125.200 g
Volumen de solución tomada (ml)	100 ml	100 ml	100 ml
Masa del recipiente de porcelana + residuos de sales (g)	125.376 g	125.485 g	125.284 g
Masa de residuo de sales solubles (g)	0.076 g	0.085 g	0.084 g

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Instituto Tecnológico de Huancayo TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.03.01.15

REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LAS IMPUREZAS ORGÁNICAS EN EL AGREGADO FINO PARA CONCRETO

NTP 400.024:2020 /ASTM C 40/ MTC E 213

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL CIP N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LAS IMPUREZAS ORGÁNICAS EN EL AGREGADO FINO PARA CONCRETO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V.S.A.C
 Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata Código de la muestra : A-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 30/06/2021
Clase de material: Arena gruesa	Fecha del Ensayo: 30/08/2021
Norma : NTP 400.024:2020 /ASTM C 40/ MTC E 213	Hora del Ensayo: 09:30 a.m

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Muestra	Muestra seleccionada	Cantidad para el ensayo mínimo
Agregado Fino: Pasar la muestra por un tamiz de 4.75 mm (N°4)	Realizar un cuarteo de la muestra pasante del tamiz N°4 ,para producir una muestra de ensayo representativo mínimo 450 g.	Llenar una botella de vidrio al nivel aproximado de 130 ml, con la muestra de agregado fino.

Nota: Reactivo Solución de Hidróxido de Sodio (3%):Disolver 3 partes del Hidróxido de Sodio grado reactivo (NaOH) en 97 partes de agua por peso, llenar la muestra hasta los 130 ml y agregar la solución hasta 200 ml , agitar y dejar reposar por 24 horas.

TABLA DE COLORES ESTANDAR			RESULTADOS
COLORES	Estándar Gardner de color N°	Placa organica N°	Color del líquido de la muestra
MAS CLARO	5	1	-----
	8	2	8
COLOR ESTANDAR DE REFERENCIA	11	3	-----
MAS OSCURO	14	4	-----
	16	5	-----



PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LAS IMPUREZAS ORGÁNICAS EN EL AGREGADO FINO PARA CONCRETO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa Código de la muestra: S-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 13/03/2020
Clase de material: Arena	Fecha del Ensayo: 30/08/2021
Norma: NTP 400.024:2020 /ASTM C 40/ MTC E 213	Hora del Ensayo: 08:30 a.m

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Muestra	Muestra seleccionada	Cantidad para el ensayo mínimo
Agregado Fino: Pasar la muestra por un tamiz de 4.75 mm (N°4)	Realizar un cuarteo de la muestra pasante del tamiz N°4 para producir una muestra de ensayo representativo mínimo 450 g.	Llenar una botella de vidrio al nivel aproximado de 130 mL con la muestra de agregado fino.

Nota: Reactivo Solución de Hidróxido de Sodio (3%): Disolver 3 partes del Hidróxido de Sodio grado reactivo (NaOH) en 97 partes de agua por peso, llenar la muestra hasta los 130 ml y agregar la solución hasta 200 ml, agitar y dejar reposar por 24 horas.

TABLA DE COLORES ESTANDAR			RESULTADOS
COLORES	Estándar Gardner de color N°	Placa organica N°	Color del líquido de la muestra N°
MAS CLARO	5	1	5
	8	2	-----
COLOR ESTANDAR DE REFERENCIA	11	3	-----
MAS OSCURO	14	4	-----
	16	5	-----



PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL ,
 HUANCAYO-JUNIN**



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.03.01.16

**REPORTE DEL MÉTODO DE
 ENSAYO PARA LA
 DETERMINACIÓN
 CUANTITATIVA DE
 CLORUROS SOLUBLES EN
 SUELOS Y AGUA
 SUBTERRÁNEA**

**NTP 400.042:2016/NTP
 339.177:2002**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarías Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V.S.A.C
 Ubicación de la muestra: Cantera Río Seco-Apata Código de la muestra: A-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 30/06/2021
Clase de material: Arena gruesa	Fecha del Ensayo: 06/09/2021
Norma: NTP 400.042:2016/NTP 339.177:2002	Hora del Ensayo: 09:00 am

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Muestra	Muestra seleccionada	Preparación de la muestra	Cantidad para el ensayo
Agregado Fino: Pasar la muestra por un tamiz de 2 mm (N°10)	Realizar un cuarteo de la muestra pasando del tamiz N°10, para producir una muestra de ensayo representativo mínimo 250 g.	Llenar en un frasco de vidrio 100 g de la muestra y añadir 300 mL de agua destilada.	Tomar una alícuota de 30 ml de extracto de suelo

Nota N°1: Preparación de la muestra, lavar y agitar durante 20 segundos, repetir la agitación después de una hora y si ésta exhibe turbidez, filtrar la muestra a través de un filtro membrana de 0.45 micras, conservar el filtrado en un recipiente apropiado para su posterior análisis, si la muestra está colorada, adicionar 3ml de una suspensión de hidróxido de aluminio, mezcle, deje sedimentar y filtre.

AJUSTE DEL PH

6 < PH < 8	PH > 8	PH < 6
Este método es adecuado para análisis de soluciones	Ajustar el ph a 7 con ácido nítrico (HNO3).	Bicarbonato de sodio (NaHCO3), en polvo para ajustar el ph de la muestra a 8.3

MEDICIÓN DEL PH

Estandarización de solución de nitrato de plata (AgNO3)	Titulación del blanco	Muestra del agregado
7.17	6.16	6.53
7.14	6.15	6.52
Promedio 7.16	Promedio 6.16	Promedio 6.53

RESULTADOS PARA EL AGREGADO FINO

N° de muestra	Volumen gastado en la estandarización de la titulación del nitrato de plata (ml)	VA= Volumen gastado en la titulación de la muestra del agregado con el nitrato de plata (ml)	VB= Volumen gastado en la titulación del blanco (ml)	Volumen de AgNO3 corregido (VA-VB)
1	25.50 ml	0.25 ml	0.20 ml	0.05 ml
2	25.50 ml	0.25 ml	0.20 ml	0.05 ml
3	25.50 ml	0.26 ml	0.20 ml	0.06 ml

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Monte Campes TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 167382



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V.S.A.C
 Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa Código de la muestra: 5-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 13/03/2020
Clase de material: Arena	Fecha del Ensayo: 06/09/2021
Norma: NTP 400.042:2016/NTP 339.177:2002	Hora del Ensayo: 09:00 am

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Muestra	Muestra seleccionada	Preparación de la muestra	Cantidad para el ensayo
Agregado Fino: Pasar la muestra por un tamiz de 2 mm (N°10)	Seleccionar un cono de la muestra pasante del tamiz N°10, para producir una muestra de ensayo representativo mínimo 250 g.	Llenar en un frasco de vidrio 100 g de la muestra y añadir 300 ml. de agua destilada.	Tomar una alícuota de 30 ml de extracto de suelo

Nota N°1: Preparación de la muestra, tapar y agitar durante 20 segundos, repetir la agitación después de una hora, y si ésta exhibe turbidez, filtrar la muestra a través de un filtro membrana de 0.45 micras, conservar el filtrado en un recipiente apropiado para su posterior análisis; si la muestra está coloreada, adicionar 3ml de una suspensión de hidróxido de aluminio, mezclar, dejar sedimentar y filtrar.

AJUSTE DEL PH

6 < PH < 8	PH > 8	PH < 6
Este método es adecuado para análisis de soluciones	Ajustar el ph a 7 con ácido nítrico (HNO ₃)	Bicarbonato de sodio (NaHCO ₃), en polvo para ajustar el ph de la muestra a 8.3

MEDICIÓN DEL PH

Estandarización de solución de nitrato de plata (AgNO ₃)	Titulación del blanco	Muestra del agregado
7.17	6.16	6.31
7.14	6.15	6.32
Promedio 7.16	Promedio 6.16	Promedio 6.32

RESULTADOS PARA EL AGREGADO FINO

N° de muestra	Volumen gastado en la estandarización de la titulación del nitrato de plata (ml)	VA= Volumen gastado en la titulación de la muestra del agregado con el nitrato de plata (ml)	VB= Volumen gastado en la titulación del blanco (ml)	Volumen de AgNO ₃ corregido (VA-VB)
1	25.50 ml	0.30 ml	0.20 ml	0.10 ml
2	25.50 ml	0.30 ml	0.20 ml	0.10 ml
3	25.50 ml	0.29 ml	0.20 ml	0.09 ml

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.03.01.17

REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEO

NTP 400.042:2016/NTP 339.178:2002

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEO



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN
-----------------	--

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio : GEO TEST V.S.A.C
Ubicación de la muestra: Arena gruesa	Código de la muestra : A-01
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 30/06/2021
Clase de material: Arena gruesa	Fecha del Ensayo: 06/09/2021
Norma : NTP 400.042:2016/NTP 339.178:2002	Hora del Ensayo: 09:00 am

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Muestra	Muestra seleccionada	Preparación de la muestra	Cantidad para el ensayo
Agregado Fino: Pasar la muestra por un tamiz de 2 mm (N°10)	Realizar un cuarteo de la muestra pasante del tamiz N°10 ,para producir una muestra de ensayo representativo mínimo 250 g.	Llenar en un frasco de vidrio 100 g de la muestra de y añadir 300 mL de agua destilada.	Pipetear 30 ml del extracto de suelo

Nota N°1: En la preparación de la muestra a ensayar se tapa y agita durante 20 segundos, repetir la agitación después de una hora, y si ésta exhibe turbidez, filtrar la muestra a través de un filtro membrana de 0.45 micras, conservar el filtrado en un recipiente apropiado para su posterior análisis, si la muestra aún presenta turbidez adicionar una gota de ácido nítrico, mezcle , deje sedimentar y filtre.

RESULTADOS PARA EL AGREGADO FINO

N° de muestra	Masa del filtrante	Masa del crisol o recipiente vacío	Masa del crisol o recipiente con el filtrante + BaSO ₄ seco
1	0.866 g	36.189 g	37.064 g
2	0.872 g	36.126 g	37.012 g
3	0.875 g	35.987 g	36.878 g

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <div style="text-align: center; font-size: small;"> José Aulio Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD </div>	 <div style="text-align: center; font-size: small;"> ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332 </div>



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Arena Código de la muestra : S-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 13/03/2020
Clase de material: Arena	Fecha del Ensayo: 06/09/2021
Norma : NTP 400.042:2016/NTP 339.178:2002	Hora del Ensayo: 09:00 am

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Muestra	Muestra seleccionada	Preparación de la muestra	Cantidad para el ensayo
Agregado Fino: Pasar la muestra por un tamiz de 2 mm (N°10)	Retirar un cuenco de la muestra pasante del tamiz N°10 para producir una muestra de ensayo representativo mínimo 250 g.	Llenar en un frasco de vidrio 100 g de la muestra de y añadir 300 mL de agua destilada.	Pipetear 30 ml del extracto de suelo

Nota N°1: En la preparación de la muestra a ensayar se tapa y agita durante 20 segundos, repetir la agitación después de una hora y si ésta exhibe turbidez, filtrar la muestra a través de un filtro membrana de 0.45 micras, conservar el filtrado en un recipiente apropiado para su posterior análisis; si la muestra aún presenta turbidez adicionar una gota de ácido nítrico, mezcle, deje sedimentar y filtre.

RESULTADOS PARA EL AGREGADO FINO

N° de muestra	Masa del filtrante	Masa del crisol o recipiente vacío	Masa del crisol o recipiente con el filtrante + BaSO ₄ seco
1	0.874 g	32.586 g	33.469 g
2	0.879 g	36.154 g	37.042 g
3	0.865 g	35.899 g	36.776 g

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Alberto Meste Campes TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL DEL AGUA PARA EL CONCRETO

ANEXO 03.03.02

REPORTE DE LOS ENSAYOS DEL AGUA PARA LA MEZCLA DEL CONCRETO REALIZADOS EN EL LABORATORIO GEO TEST V S.A.C

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP-N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL DEL AGUA PARA EL CONCRETO

ANEXO 03.03.02.01

REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL PH DE LAS AGUAS USADAS PARA ELABORAR MORTEROS Y HORMIGONES

NTP 339.073:1982/NTP 339.176-2002 /MTC E 129

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL PH DE LAS AGUAS USADAS PARA ELABORAR MORTEROS Y HORMIGONES



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
Ubicación de la muestra: Laboratorio Geo Test V S.A.C-Chilca	Código de la muestra : W-01
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Agua	Fecha Muestreo: 14/09/2021
Clase de material: Agua Potable	Fecha del Ensayo: 15/09/2021
Norma : NTP 339.073:1982/NTP 339.176-2002 /MTC E 129	Hora del Ensayo: 07:00 a.m

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Muestra	Cantidad para el ensayo mínimo
La muestra para agua se utilizará 100 ml sin agregar agua destilada	100 ml

Nota: Después de tomar la muestra a ensayar se agita por unos minutos, tapan el recipiente y dejar reposando por lo menos 8 horas.

ENSAYO DEL PH EN EL AGUA			
AGUA POTABLE			
Masa de la muestra (g)	Lectura 01 del PH	Lectura 02 del PH	Lectura 03 del PH
100 ml	7.66	7.67	7.65

Nota: Tomar dos o tres lecturas del PH de la suspensión con breves agitaciones entre cada lectura, las lecturas estarán en un rango de 0.05 unidades de PH antes de ser aceptado.

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.R.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL DEL AGUA PARA EL CONCRETO

ANEXO 03.03.02.02

REPORTE DEL MÉTODO DE LA PRUEBA ESTÁNDAR PARA MEDICIÓN DE SÓLIDOS EN AGUA

ASTMC 1603/NTP 339.152-2002

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE DEL MÉTODO DE LA PRUEBA ESTÁNDAR PARA MEDICIÓN DE SÓLIDOS EN AGUA



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICED EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio : GEO TEST V S.A.C		
Ubicación de la muestra: Laboratorio Geo Test V S.A.C-Chilca	Código de la muestra : W-01		
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.		
REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación: Agua	Fecha Muestreo: 14/09/2021		
Clase de material: Agua Potable	Fecha del Ensayo: 15/09/2021		
Norma : ASTM C 1603/NTP 339.152-2002	Hora del Ensayo: 08:30 a.m		

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Muestra	Cantidad para el ensayo mínimo
La muestra para agua se utilizará 100 ml agregando agua destilada	100 ml

Nota: Después de tomar la muestra a ensayar se le adiciona agua destilada 300 ml y agitar por unos minutos, tapar el recipiente y dejar reposando por una hora si en caso no hay presencia de yeso, si en caso si presente se añade un cristal de thymol y se deja en reposo durante la noche.

ENSAYO DEL SALES SOLUBLES EN LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO

Descripción	Muestra N°01	Muestra N°02	Muestra N°03
Relación de mezcla de suelo-agua destilada	1 a 3	1 a 3	1 a 3
Masa del vaso de precipitación (g)	179.1 g	178.9 g	178.4 g
Masa del vaso de precipitación + muestra inicial seca (g)	279.1 g	279 g	278.4 g
Volumen inicial de agua destilada (ml)	300 ml	300 ml	300 ml
Masa del recipiente de porcelana (g)	125.200 g	125.300 g	125.400 g
Volumen de solución tomada (ml)	100 ml	100 ml	100 ml
Masa del recipiente de porcelana + residuos de sales (g)	125.210 g	125.308 g	125.416 g
Masa de residuo de sales solubles (g)	0.010 g	0.008 g	0.016 g

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.L.P.M
Firma y sello:		 Johi Aldra Moste Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN**



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL DEL AGUA PARA EL CONCRETO

ANEXO 03.03.02.03

REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE CLORUROS EN LAS AGUAS USADAS EN LA ELABORACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND

**NTP 339.076:2009/NTP 339.177-
 2002**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE DEL METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE CLORUROS EN LAS AGUAS USADAS EN LA ELABORACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarías Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Laboratorio Geo Test V S.A.C-Chilca Código de la muestra : W-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Agua	Fecha Muestreo: 14/09/2021
Clase de material: Agua Potable	Fecha del Ensayo: 15/09/2021
Norma : NTP 339.076:2009/NTP 339.177-2002	Hora del Ensayo: 09:00 am

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Muestra	Muestra seleccionada	Preparación de la muestra	Cantidad para el ensayo
Agua potable	Muestra de ensayo representativo mínimo 250 ml.	Llenar en un frasco de vidrio 100 ml de la muestra.	Tomar una alícuota de 100 ml de muestra de agua

Nota N°1: Preparación de la muestra, tapar y agitar durante 20 segundos, repetir la agitación después de una hora y si ésta exhibe turbidez, filtrar la muestra a través de un filtro membrana de 0.45 micras, conservar el filtrado en un recipiente apropiado para su posterior análisis, si la muestra está coloreada, adicionar 3ml de una suspensión de yoduro de aluminio, mezclar, dejar sedimentar y filtrar.

AJUSTE DEL PH

6<PH<8	PH>8	PH<6
Este método es adecuado para análisis de soluciones	Ajustar el ph a 7 con ácido nítrico (HNO3)	Bicarbonato de sodio (NaHCO3), en polvo para ajustar el ph de la muestra a 8.3

MEDICIÓN DEL PH

Estandarización de solución de nitrato de plata (AgNO3)	Titulación del blanco	Muestra del agregado
7.17	6.16	7.17
7.14	6.15	7.17
Promedio 7.16	Promedio 6.16	Promedio 7.17

RESULTADOS PARA EL AGREGADO FINO

N° de muestra	Volumen gastado en la estandarización de la titulación del nitrato de plata (ml)	VA= Volumen gastado en la titulación de la muestra del agua con el nitrato de plata (ml)	VB= Volumen gastado en la titulación del blanco (ml)	Volumen de AgNO3 corregido (VA-VB)
1	25.500 ml	1.50 ml	0.20 ml	1.30 ml
2	25.500 ml	1.49 ml	0.20 ml	1.29 ml
3	25.500 ml	1.50 ml	0.20 ml	1.30 ml

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesisista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL DEL AGUA PARA EL CONCRETO

ANEXO 03.03.02.04

REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE SULFATOS EN LAS AGUAS USADAS EN LA ELABORACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS

NTP 339.074:1982/NTP 339.178-2002

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>UPA</small>	 <small>UPA</small>



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE SULFATOS EN LAS AGUAS USADAS EN LA ELABORACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Agua Potable Código de la muestra : W-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Agua	Fecha Muestreo: 14/09/2021
Clase de material: Agua Potable	Fecha del Ensayo: 15/09/2021
Norma : NTP 339.074:1982/NTP 339.178-2002	Hora del Ensayo: 09:00 am

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Muestra	Muestra seleccionada	Preparación de la muestra	Cantidad para el ensayo mínimo
Agua Potable	Muestra de ensayo representativo mínimo 250 ml.	Llenar en un frasco de vidrio 100 ml de la muestra.	Pipetear 50 ml del extracto de la muestra de agua

Nota N°1: En la preparación de la muestra a ensayar se tapa y agita durante 20 segundos, repetir la agitación después de una hora y si esta exhibe turbidez, filtrar la muestra a través de un filtro membrana de 0.45 micras, conservar el filtrado en un recipiente apropiado para su posterior análisis, si la muestra aún presenta turbidez adicionar una gota de ácido nítrico, mezcle, deje sedimentar y filtre

RESULTADOS PARA EL AGREGADO FINO

N° de muestra	Masa del filtrante	Masa del crisol o recipiente vacío	Masa del crisol o recipiente con el filtrante + BaSO ₄ seco
1	0.872 g	36.954 g	37.839 g
2	0.870 g	36.567 g	37.451 g
3	0.868 g	36.123 g	37.012 g

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO FRESCO

ANEXO 03.03.03

**REPORTE DE LOS ENSAYOS
 DEL CONCRETO EN ESTADO
 FRESCO REALIZADOS EN EL
 LABORATORIO
 GEO TEST V S.A.C**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>Jose Avila Mestre Campos TECNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIR-N° 157332</small>



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO FRESCO

ANEXO 03.03.03.01

REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA DE MEZCLAS DE CONCRETO

NTP 339.184:2013/ASTM C 1064-11

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. J.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  José Andrés Miste Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA DE MEZCLAS DE CONCRETO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Muestra patrón-Solo Arena gruesa Código de la muestra : A-01
Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	26/07/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	26/07/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente - 0%	-----	NTP 339.184:2013/ASTM C 1064-11	

TEMPERATURA DEL CONCRETO

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
Fecha del ensayo	26/07/2021	27/07/2021	29/07/2021
Hora de carguío	11:08 a. m.	11:08 a. m.	11:08 a. m.
Hora fin de carguío	11:10 a. m.	11:10 a. m.	11:10 a. m.
Tiempo de batido inicial	3 min	3 min	3 min
Tiempo de reposo	3 min	3 min	3 min
Tiempo de batido final	2 min	2 min	2 min
Hora de Extracción de la muestra a ensayar	11:18 a. m.	11:18 a. m.	11:18 a. m.
Temperatura Ambiente	23.5 °C	22.4 °C	23.2 °C
Temperatura del agua	16.3 °C	16.2 °C	16.4 °C
Temperatura del concreto	24.1 °C	24.3 °C	24.6 °C

PANEL FOTOGRÁFICO



Nota: Para la medición de temperatura en la mezcla de concreto fresco, el sensor debe estar sumergido mínimo 75mm, dejar introducido el dispositivo medidor de temperatura como mínimo de 2 minutos, a continuación leer y registrar la temperatura, según se detalla en el apartado 7.1 de la NTP 339.184.

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA DE MEZCLAS DE CONCRETO



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Incorporando el 15% - Agregado silíceo	Código de la muestra : AS-15%
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	30/07/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	30/07/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-15%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.184:2013/ASTM C 1064-11	

TEMPERATURA DEL CONCRETO

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
Fecha del ensayo	30/07/2021	31/07/2021	02/08/2021
Hora de carguío	09:58 a. m.	09:58 a. m.	09:58 a. m.
Hora fin de carguío	10:00 a. m.	10:00 a. m.	10:00 a. m.
Tiempo de batido inicial	3 min	3 min	3 min
Tiempo de reposo	3 min	3 min	3 min
Tiempo de batido final	2 min	2 min	2 min
Hora de Extracción de la muestra a ensayar	10:18 a. m.	10:18 a. m.	10:18 a. m.
Temperatura Ambiente	19.7 °C	19.7 °C	19.7 °C
Temperatura del agua	15.4 °C	15.2 °C	15.4 °C
Temperatura del concreto	21.1 °C	21.4 °C	21.3 °C

PANEL FOTOGRÁFICO



Nota: Para la medición de temperatura en la mezcla de concreto fresco, el sensor debe estar sumergido mínimo 75mm , dejar introducido el dispositivo medidor de temperatura como mínimo de 2 minutos, a continuación leer y registrar la temperatura, según se detalla en el apartado 7.1 de la NTP 339.184.

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Jose Andria Muste Campos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA DE MEZCLAS DE CONCRETO



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

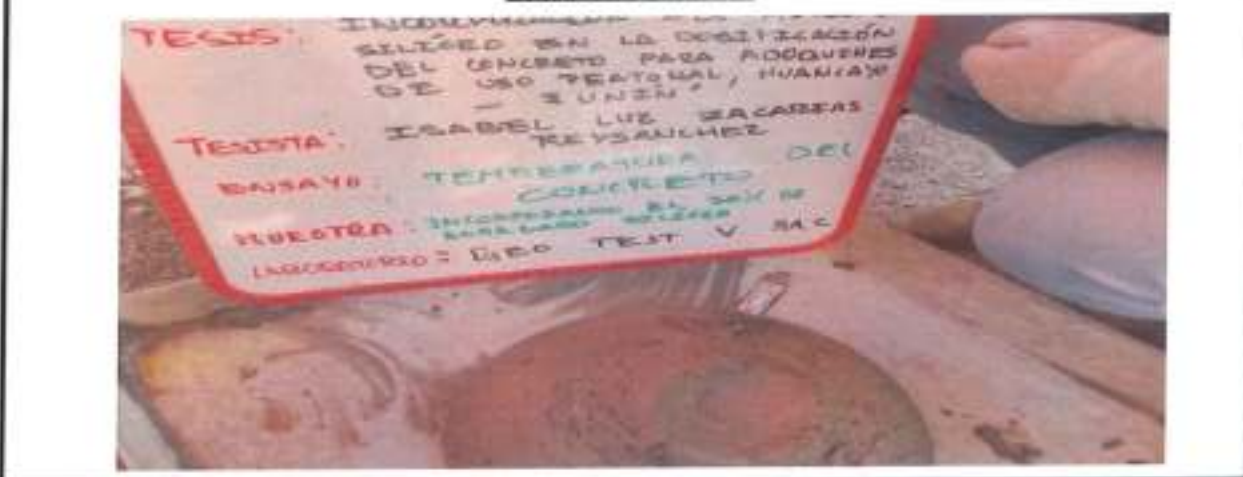
Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Incorporando el 30% - Agregado silíceo	Código de la muestra: AS-30%
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	02/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	02/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:30 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-30%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.184:2013/ASTM C 1064-11	

TEMPERATURA DEL CONCRETO

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
Fecha del ensayo	02/08/2021	03/08/2021	04/08/2021
Hora de carguo	10:54 a. m.	10:54 a. m.	10:54 a. m.
Hora fin de carguo	10:56 a. m.	10:56 a. m.	10:56 a. m.
Tiempo de batido inicial	3 min	3 min	3 min
Tiempo de reposo	3 min	3 min	3 min
Tiempo de batido final	2 min	2 min	2 min
Hora de Extracción de la muestra a ensayar	11:04 a. m.	11:04 a. m.	11:04 a. m.
Temperatura Ambiente	19.8 °C	19.8 °C	19.8 °C
Temperatura del agua	15.2 °C	15.1 °C	15.3 °C
Temperatura del concreto	23.5 °C	23.8 °C	23.2 °C

PANEL FOTOGRÁFICO



Nota: Para la medición de temperatura en la mezcla de concreto fresco, el sensor debe estar sumergido mínimo 75mm, dejar introducido el dispositivo medidor de temperatura como mínimo de 2 minutos, a continuación leer y registrar la temperatura, según se detalla en el apartado 7.1 de la NTP 339.184.

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  José Andre Mostre Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA DE MEZCLAS DE CONCRETO



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Incorporando el 50% - Agregado silíceo	Código de la muestra: AS-50%
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	05/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	05/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:30 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-50%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.184:2013/ASTM C 1064-11	

TEMPERATURA DEL CONCRETO

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
Fecha del ensayo	05/08/2021	05/08/2021	06/08/2021
Hora de carguío	10:18 a. m.	10:18 a. m.	10:18 a. m.
Hora fin de carguío	10:20 a. m.	10:20 a. m.	10:20 a. m.
Tiempo de batido inicial	3 min	3 min	3 min
Tiempo de reposo	3 min	3 min	3 min
Tiempo de batido final	2 min	2 min	2 min
Hora de Extracción de la muestra a ensayar	10:28 a. m.	10:28 a. m.	10:28 a. m.
Temperatura Ambiente	19.7 °C	19.7 °C	19.7 °C
Temperatura del agua	14.9 °C	14.8 °C	14.7 °C
Temperatura del concreto	22.3 °C	22.6 °C	22.8 °C

PANEL FOTOGRÁFICO



Nota: Para la medición de temperatura en la mezcla de concreto fresco, el sensor debe estar sumergido mínimo 75mm , dejar introducido el dispositivo medidor de temperatura como mínimo de 2 minutos, a continuación leer y registrar la temperatura, según se detalla en el apartado 7.1 de la NTP 339.184.

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Describe por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Alvarado Cortés TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N°-457332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO FRESCO

ANEXO 03.03.03.02

REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND

MTC E 705/ NTP 339.035-2015/ASTM C 143

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adrián Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE-MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Muestra patrón-Solo Arena gruesa	Código de la muestra :	A-01
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	26/07/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	26/07/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	11:18 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente - 0%	-----	MTC E 705/ NTP 339.035-2015/ASTM C 143	

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO

DESCRIPCIÓN	Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03
Número de capas	3	3	3
Número de golpes o chuscadas por capa	25	25	25
Asentamiento (pulg)	3	3 1/2	3
Asentamiento (mm)	76.2	88.9	76.2
Fecha del ensayo	26/07/2021	27/07/2021	29/07/2021

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesisista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach, I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Incorporando el 15% - Agregado silíceo	Código de la muestra : AS-15%
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	30/07/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	30/07/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	10:18 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-15%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	MTC E 705/ NTP 339.035-2015/ASTM C 143	

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO

DESCRIPCIÓN	Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03
Número de capas	3	3	3
Número de golpes o chuseadas por capa	25	25	25
Asentamiento (pulg)	4 1/2	4 1/2	4 3/4
Asentamiento (mm)	114.3	114.3	120.65
Fecha del ensayo	30/07/2021	31/07/2021	02/08/2021

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  Joel Andino Morúa Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
 Muestra: Incorporando el 30% - Agregado silíceo Código de la muestra : AS-30%
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	02/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	02/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	11:04 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-30%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	MTC E 705/ NTP 339.035-2015/ASTM C 143	

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO

DESCRIPCIÓN	Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03
Número de capas	3	3	3
Número de golpes o chuseadas por capa	25	25	25
Asentamiento (pulg)	7 1/2	7	7 1/2
Asentamiento (mm)	190.5	177.8	190.5
Fecha del ensayo	02/08/2021	03/08/2021	04/08/2021

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  José Adolfo Meste Campes TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Incorporando el 50% - Agregado silíceo	Código de la muestra : AS-50%
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	05/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	05/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	10:28 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-50%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	MTC E 705/ NTP 339.035-2015/ASTM C 143	

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO

DESCRIPCIÓN	Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03
Número de capas	3	3	3
Número de golpes o chusendadas por capa	25	25	25
Asentamiento (pulg)	8 1/2	8 3/8	8 3/4
Asentamiento (mm)	215.9	212.852	222.25
Fecha del ensayo	05/08/2021	05/08/2021	06/08/2021

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Jocely Andrea Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PÓNCES MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO FRESCO

ANEXO 03.03.03.03

**REPORTE DEL MÉTODO DE
 ENSAYO NORMALIZADO
 PARA CONTENIDO DE AIRE
 DE MEZCLA DE HORMIGÓN
 (CONCRETO) FRESCO, POR
 EL MÉTODO DE PRESIÓN**

**NTP 339.083-2003/NTP 339.080-
 2017/ASTM C 231**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA CONTENIDO DE AIRE DE MEZCLA DE HORMIGÓN (CONCRETO) FRESCO, POR EL MÉTODO DE PRESIÓN



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez
Muestra: Muestra patrón-Solo Arena gruesa
Muestrado por: I.L.Z.R.

Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Código de la muestra : A-01
Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	26/07/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	26/07/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente - 0%	-----	NTP 339.083-2003/NTP 339.080-2017/ASTM C 231	

CONTENIDO DE AIRE EN LA MEZCLA DEL CONCRETO FRESCO

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
Fecha del ensayo	26/07/2021	27/07/2021	29/07/2021
Tipo de Medidor de aire	Tipo B	Tipo B	Tipo B
Volumen de la olla washington (cm ³)	6864 cm ³	6864 cm ³	6864 cm ³
Masa de la olla washington (g)	3510 g	3510 g	3510 g
Masa de la olla washington + la mezcla H. (g)	19525 g	19556 g	19545 g
Masa unitaria del concreto ASTM C 138 (kg/m ³)	2333.19	2337.70	2336.10
Contenido de aire %	5.3 %	5.2 %	5.4 %

PANEL FOTOGRÁFICO



Nota: Por cada capa se realiza 10 a 15 golpes con el martillo de goma a los costados del recipiente.

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Maza Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA CONTENIDO DE AIRE DE MEZCLA DE HORMIGÓN (CONCRETO) FRESCO, POR EL MÉTODO DE PRESIÓN



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Incorporando el 15% - Agregado silíceo Código de la muestra : AS-15%
Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	30/07/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	30/07/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silicea-15%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.083-2003/NTP 339.080-2017/ASTM C 231	

CONTENIDO DE AIRE EN LA MEZCLA DEL CONCRETO FRESCO

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
Fecha del ensayo	30/07/2021	31/07/2021	02/08/2021
Tipo de Medidor de aire	Tipo B	Tipo B	Tipo B
Volumen de la olla washington (cm ³)	6864 cm ³	6864 cm ³	6864 cm ³
Masa de la olla washington (g)	3510 g	3510 g	3510 g
Masa de la olla washington + la mezcla H. (g)	19618 g	19598 g	19610 g
Masa unitaria del concreto ASTM C 138 (kg/m ³)	2346.74	2343.82	2345.57
Contenido de aire %	2.8 %	2.7 %	2.8 %

PANEL FOTOGRÁFICO



Nota: Por cada capa se realiza 10 a 15 golpes con el martillo de goma a los costados del recipiente.

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA CONTENIDO DE AIRE DE MEZCLA DE HORMIGÓN (CONCRETO) FRESCO, POR EL MÉTODO DE PRESIÓN



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Incorporando el 30% - Agregado silíceo	Código de la muestra : AS-30%
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	02/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	02/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-30%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.083-2003/NTP 339.080-2017/ASTM C 231	

CONTENIDO DE AIRE EN LA MEZCLA DEL CONCRETO FRESCO

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
Fecha del ensayo	02/08/2021	03/08/2021	04/08/2021
Tipo de Medidor de aire	Tipo B	Tipo B	Tipo B
Volumen de la olla washington (cm ³)	6864 cm ³	6864 cm ³	6864 cm ³
Masa de la olla washington (g)	3510 g	3510 g	3510 g
Masa de la olla washington + la mezcla H. (g)	19648 g	19632 g	19641 g
Masa unitaria del concreto ASTM C 138 (kg/m ³)	2351.11	2348.78	2350.09
Contenido de aire %	2.8 %	2.7 %	2.7 %

PANEL FOTOGRÁFICO



Nota: Por cada capa se realiza 10 a 15 golpes con el martillo de goma a los costados del recipiente.

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sellos:		 	 ALVARO JOELI PÓNCÉ MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



REPORTÉ DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA CONTENIDO DE AIRE DE MEZCLA DE HORMIGÓN (CONCRETO) FRESCO, POR EL MÉTODO DE PRESIÓN



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V.S.A.C
Muestra:	Incorporando el 50% - Agregado silíceo	Código de la muestra :	AS-50%
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	05/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	05/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-50%	Mina Santa Rosa - Llocilapampa	NTP 339.083-2003/NTP 339.080-2017/ASTM C 231	

CONTENIDO DE AIRE EN LA MEZCLA DEL CONCRETO FRESCO

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
Fecha del ensayo	05/08/2021	06/08/2021	07/08/2021
Tipo de Medidor de aire	Tipo B	Tipo B	Tipo B
Volumen de la olla washington (cm ³)	6864 cm ³	6864 cm ³	6864 cm ³
Masa de la olla washington (g)	3510 g	3510 g	3510 g
Masa de la olla washington + la mezcla H. (g)	19678 g	19672 g	19665 g
Masa unitaria del concreto ASTM C 138 (kg/m ³)	2355.48	2354.60	2353.58
Contenido de aire %	2.6 %	2.5 %	2.6 %

PANEL FOTOGRÁFICO



Nota: Por cada capa se realiza 10 a 15 golpes con el martillo de goma a los costados del recipiente.

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO FRESCO

ANEXO 03.03.03.04

REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EXUDACIÓN DEL CONCRETO

NTP 339.077:2013/ASTM C 232

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  José Adria Mistra Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N°157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EXUDACIÓN DEL CONCRETO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Muestra patrón-Solo Arena gruesa Código de la muestra: A-01
Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	09/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	09/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente - 0%	-----	NTP 339.077:2013/ASTM C 232	

CANTIDADES DE MATERIAL POR TANDA:

Materiales	Cantidad por m ³	Cantidad por tanda	Fecha del ensayo
Cemento Tipo I	620.04 kg	12.401 kg	09/08/2021
Agua	277.98 L	5.560 L	Hora de mezclado (contacto del agua con el cemento)
Arena gruesa	1472.78 kg	29.456 kg	
Componente-Arena silícea -0%	-----	-----	11:10 a. m.

METODO A: MUESTRA CONSOLIDADA POR VARILLADO PARA EL ENSAYO

DESCRIPCIÓN	Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03
Número de capas	3	3	3
Número de golpes o chuscadas	25	25	25
Volumen del molde (cm ³)	3833 cm ³	3856 cm ³	3835 cm ³
Masa del molde (g)	197 g	199 g	199 g
Masa del molde + mezcla de concreto (g)	8614 g	8256 g	8765 g
Diámetro promedio (cm)	19 cm	19 cm	19 cm
Area expuesta del concreto (cm ²)	283.53 cm ²	283.53 cm ²	283.53 cm ²

EXTRACCIÓN DEL AGUA DE EXUDACIÓN

Medición	Molde N°01			Molde N°02			Molde N°03		
	Hora TM: 11:54			Hora TM: 11:55			Hora TM: 11:56		
	ΔT (min)	Hora del ensayo	Δ Vol. (ml)	ΔT (min)	Hora del ensayo	Δ Vol. (ml)	ΔT (min)	Hora del ensayo	Δ Vol. (ml)
01	10	12:04	0.0	10	12:05	0.0	10	12:06	0.0
02	10	12:14	0.0	10	12:15	0.0	10	12:16	0.0
03	10	12:24	0.2	10	12:25	0.4	10	12:26	0.3
04	10	12:34	0.4	10	12:35	0.5	10	12:36	0.4
05	10	13:04	1.7	10	13:05	2.0	10	13:06	1.8
06	10	13:34	2.7	10	13:35	2.9	10	13:36	2.5
07	30	14:04	2.5	30	14:05	2.5	30	14:06	2.0
08	30	14:34	0.4	30	14:35	0.2	30	14:36	0.9
09	30	15:04	0.0	30	15:04	0.0	30	15:04	0.0
10									

PANEL FOTOGRAFICO



Nota: Por cada capa se realiza 10 a 15 golpes con el martillo de goma a los costados del recipiente.

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			

ALVARO JOELL
PONCE MELGAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EXUDACIÓN DEL CONCRETO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Incorporando el 15% - Agregado silíceo Código de la muestra: AS-15%
Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	10/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	10/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-15%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.077:2013/ASTM C 232.	

CANTIDADES DE MATERIAL POR TANDA:

Materiales	Cantidad por m ³	Cantidad por tanda	Fecha del ensayo
Cemento Tipo I	620.04 kg	12.401 kg	10/08/2021
Agua	277.03 L	5.541 L	Hora de mezclado (contacto del agua con el cemento)
Arena gruesa	1251.86 kg	25.037 kg	
Componente-Arena silícea-15%	223.08 kg	4.462 kg	10:00 a. m.

METODO A: MUESTRA CONSOLIDADA POR VARILLADO PARA EL ENSAYO

DESCRIPCIÓN	Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03
Número de capas	3	3	3
Número de golpes o chuscadas	25	25	25
Volumen del molde (cm ³)	3833 cm ³	3856 cm ³	3835 cm ³
Masa del molde (g)	197 g	199 g	199 g
Masa del molde + mezcla de concreto (g)	9494 g	9115 g	9487 g
Diámetro promedio (cm)	19 cm	19 cm	19 cm
Area expuesta del concreto (cm ²)	283.53 cm ²	283.53 cm ²	283.53 cm ²

EXTRACCIÓN DEL AGUA DE EXUDACIÓN

Medición	Molde N°01			Molde N°02			Molde N°03		
	Hora TM: 10:27			Hora TM: 10:28			Hora TM: 10:29		
	ΔT (min)	Hora del ensayo	Δ Vol. (ml)	ΔT (min)	Hora del ensayo	Δ Vol. (ml)	ΔT (min)	Hora del ensayo	Δ Vol. (ml)
01	10	10:37	0.0	10	10:38	0.0	10	10:39	0.0
02	10	10:47	0.0	10	10:48	0.0	10	10:49	0.0
03	10	10:57	0.6	10	10:58	0.8	10	10:59	0.5
04	10	11:07	0.7	10	11:08	0.4	10	11:09	1.2
05	10	11:17	1.4	10	11:18	1.2	10	11:19	1.3
06	30	11:47	1.6	30	11:48	1.8	30	11:49	1.8
07	30	12:17	2.1	30	12:18	1.8	30	12:19	1.6
08	30	12:47	1.9	30	12:48	0.9	30	12:49	1.2
09	30	13:17	0.0	30	13:18	0.0	30	13:19	0.0
10									

PANEL FOTOGRAFICO



Nota: Por cada capa se realiza 10 a 15 golpes con el martillo de goma a los costados del recipiente.

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			
			ALVARO JOELL-PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EXUDACIÓN DEL CONCRETO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Incorporando el 30% - Agregado silíceo Código de la muestra: AS-30%
Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	11/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	11/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-30%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.077:2013/ASTM C 232	

CANTIDADES DE MATERIAL POR TANDA:

Materiales	Cantidad por m ³	Cantidad por tanda	Fecha del ensayo
Cemento Tipo I	620.04 kg	12.401 kg	11/08/2021
Agua	275.99 L	5.520 L	Hora de mezclado (contacto del agua con el cemento)
Arena gruesa	1030.95 kg	20.619 kg	
Componente-Arena silícea-30%	446.16 kg	8.923 kg	10:56 a. m.

METODO A: MUESTRA CONSOLIDADA POR VARILLADO PARA EL ENSAYO

DESCRIPCIÓN	Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03
Número de capas	3	3	3
Número de golpes o chuseadas	25	25	25
Volumen del molde (cm ³)	3833 cm ³	3856 cm ³	3835 cm ³
Masa del molde (g)	197 g	199 g	199 g
Masa del molde + mezcla de concreto (g)	9489 g	9107 g	9465 g
Diámetro promedio (cm)	19 cm	19 cm	19 cm
Area expuesta del concreto (cm ²)	283.53 cm ²	283.53 cm ²	283.53 cm ²

EXTRACCIÓN DEL AGUA DE EXUDACIÓN

Medición	Molde N°01			Molde N°02			Molde N°03		
	Hora TM: 11:45			Hora TM: 11:46			Hora TM: 11:47		
	ΔT (min)	Hora del ensayo	Δ Vol. (ml)	ΔT (min)	Hora del ensayo	Δ Vol. (ml)	ΔT (min)	Hora del ensayo	Δ Vol. (ml)
01	10	11:55	0.0	10	11:56	0.0	10	11:57	0.0
02	10	12:05	0.0	10	12:06	0.0	10	12:07	0.0
03	10	12:15	0.7	10	12:16	0.7	10	12:17	0.8
04	10	12:25	0.8	10	12:26	1.6	10	12:27	1.2
05	10	12:35	1.3	10	12:36	2.4	10	12:37	1.9
06	10	13:05	2.0	10	13:06	1.8	10	13:07	2.3
07	30	13:35	1.4	30	13:36	1.2	30	13:37	1.8
08	30	14:05	0.6	30	14:06	0.8	30	14:07	0.8
09	30	14:35	0.0	30	14:36	0.0	30	14:37	0.0
10									

PANEL FOTOGRAFICO



Nota: Por cada capa se realiza 10 a 15 golpes con el martillo de goma a los costados del recipiente.

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bagh, I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			

ALVARO JOEL
PONCE MELGAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EXUDACIÓN DEL CONCRETO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Incorporando el 50% - Agregado silíceo Código de la muestra: AS-50%
Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	12/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	12/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-50%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.077:2013/ASTM C 232	

CANTIDADES DE MATERIAL POR TANDA:

Materiales	Cantidad por m ³	Cantidad por tanda	Fecha del ensayo
Cemento Tipo I	620.04 kg	12.401 kg	12/08/2021
Agua	274.61 L	5.492 L	Hora de mezclado (contacto del agua con el cemento)
Arena gruesa	736.39 kg	14.726 kg	
Componente-Arena silícea-50%	743.60 kg	14.872 kg	10:20 a. m.

METODO A: MUESTRA CONSOLIDADA POR VARILLADO PARA EL ENSAYO

DESCRIPCIÓN	Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03
Número de capas	3	3	3
Número de golpes o chuseadas	25	25	25
Volumen del molde (cm ³)	3833 cm ³	3856 cm ³	3835 cm ³
Masa del molde (g)	197 g	199 g	199 g
Masa del molde + mezcla de concreto (g)	9510 g	9187 g	9498 g
Diámetro promedio (cm)	19 cm	19 cm	19 cm
Area expuesta del concreto (cm ²)	283.53 cm ²	283.53 cm ²	283.53 cm ²

EXTRACCIÓN DEL AGUA DE EXUDACIÓN

Medición	Molde N°01			Molde N°02			Molde N°03		
	Hora TM:	11:31		Hora TM:	11:32		Hora TM:	11:33	
	ΔT (min)	Hora del ensayo	Δ Vol. (ml)	ΔT (min)	Hora del ensayo	Δ Vol. (ml)	ΔT (min)	Hora del ensayo	Δ Vol. (ml)
01	10	11:41	0.0	10	11:42	0.0	10	11:43	0.0
02	10	11:51	0.8	10	11:52	0.5	10	11:53	0.8
03	10	12:01	0.2	10	12:02	0.6	10	12:03	0.4
04	10	12:11	0.8	10	12:12	0.4	10	12:13	0.4
05	10	12:21	1.2	10	12:22	2.0	10	12:23	1.9
06	10	12:51	2.4	10	12:52	1.8	10	12:53	2.1
07	30	13:21	2.0	30	13:22	2.5	30	13:23	1.7
08	30	13:51	1.0	30	13:52	0.8	30	13:53	1.2
09	30	14:21	0.0	30	14:21	0.0	30	14:23	0.0
10									

PANEL FOTOGRAFICO



Nota: Por cada capa se realiza 10 a 15 golpes con el martillo de goma a los costados del recipiente.

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			
			ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO FRESCO

ANEXO 03.03.03.05

**REPORTE DEL MÉTODO DE
 ENSAYO PARA LA
 DETERMINACIÓN DEL
 TIEMPO DE FRAGUADO DE
 MEZCLAS POR MEDIO DE SU
 RESISTENCIA A LA
 PENETRACIÓN (CONCRETO)**

NTP 339.082-2011 /ASTM C 403

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  José Audria Mosca Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N°157332



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN (CONCRETO)



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
 Muestra: Muestra patrón-Solo Arena gruesa Código de la muestra: A-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	09/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	09/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente - 0%:	-----	NTP 339.082-2011 /ASTM C 403	

MUESTRA CONSOLIDADA POR VARILLADO PARA EL ENSAYO

DESCRIPCIÓN	Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03
Número de capas	1	1	1
Número de golpes o chuseadas	25	25	25
Hora de mezclado (se inicia el contacto entre el cemento y el agua)	11:10 a. m.	11:10 a. m.	11:10 a. m.
Temperatura del concreto dentro del molde (°C)	23.5 °C	23.6 °C	23.7 °C
Temperatura ambiente inicial del ensayo (°C)	23.5 °C	23.5 °C	23.5 °C
Temperatura ambiente final del ensayo (°C)	20.2 °C	20.2 °C	20.2 °C

RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN

Área (pulg ²)	Molde N°01			Molde N°02			Molde N°03		
	Hora del ensayo	Fuerza (Lb)	T° del concreto (°C)	Hora del ensayo	Fuerza (Lb)	T° del concreto (°C)	Hora del ensayo	Fuerza (Lb)	T° del concreto (°C)
1"	15:00	200	24.1	15:00	200	24.2	15:00	200	24.3
1/2"	15:30	185	24.9	15:30	150	25.0	15:30	160	24.6
1/4"	16:00	159	25.0	16:00	160	25.1	16:00	120	25.3
1/10"	16:30	89	25.2	16:30	100	25.5	16:30	92	25.4
1/20"	17:00	54	25.7	17:00	52	25.7	17:00	56	25.7
1/40"	17:30	52	25.8	17:30	50	25.8	17:30	54	25.8

PANEL FOTOGRÁFICO



Nota: Por cada capa se realiza 10 a 15 golpes con el martillo de goma a los costados del recipiente para liberar el aire en el molde.

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN (CONCRETO)



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
 Muestra: Incorporando el 15% - Agregado silíceo Código de la muestra : AS-15%
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	10/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-15%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.082-2011/ASTM C 403	

MUESTRA CONSOLIDADA POR VARILLADO PARA EL ENSAYO

DESCRIPCIÓN	Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03
Número de capas	1	1	1
Número de golpes o chuseadas	25	25	25
Hora de mezclado (se inicia el contacto entre el cemento y el agua)	10:00 a. m.	10:00 a. m.	10:00 a. m.
Temperatura del concreto dentro del molde (°C)	21.1 °C	21.1 °C	21.2 °C
Temperatura ambiente inicial del ensayo (°C)	19.7 °C	19.7 °C	19.7 °C
Temperatura ambiente final del ensayo (°C)	20.2 °C	20.2 °C	20.2 °C

RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN

Área (pulg ²)	Molde N°01			Molde N°02			Molde N°03		
	Hora del ensayo	Fuerza (Lb)	T° del concreto (°C)	Hora del ensayo	Fuerza (Lb)	T° del concreto (°C)	Hora del ensayo	Fuerza (Lb)	T° del concreto (°C)
1"	13:50	180	21.1	13:50	185	21.3	13:50	184	21.4
1/2"	14:20	145	21.8	14:20	160	21.7	14:20	154	21.7
1/4"	14:50	112	22.6	14:50	100	22.5	14:50	108	22.5
1/10"	15:20	100	22.9	15:20	95	22.9	15:20	96	22.8
1/20"	15:50	100	23.6	15:50	94	23.8	15:50	98	23.9
1/40"	16:20	95	24.0	16:20	84	24.1	16:20	90	24.2

PANEL FOTOGRÁFICO



Nota: Por cada capa se realiza 10 a 15 golpes con el martillo de goma a los costados del recipiente para liberar el aire en el molde.

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.I.P.M
Firma y sello:			



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN (CONCRETO)



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V.S.A.C
 Muestra: Incorporando el 30% - Agregado silíceo Código de la muestra : AS-30%
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	11/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	11/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-30%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.082-2011/ASTM C 403	

MUESTRA CONSOLIDADA POR VARILLADO PARA EL ENSAYO

DESCRIPCIÓN	Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03
Número de capas	1	1	1
Número de golpes o chuseadas	25	25	25
Hora de mezclado (se inicia el contacto entre el cemento y el agua)	10:56 a. m.	10:56 a. m.	10:56 a. m.
Temperatura del concreto dentro del molde (°C)	23.4 °C	23.1 °C	23.2 °C
Temperatura ambiente inicial del ensayo (°C)	19.8 °C	19.8 °C	19.8 °C
Temperatura ambiente final del ensayo (°C)	20.1 °C	20.1 °C	20.1 °C

RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN

Área (pulg ²)	Molde N°01			Molde N°02			Molde N°03		
	Hora del ensayo	Fuerza (lb)	T° del concreto (°C)	Hora del ensayo	Fuerza (lb)	T° del concreto (°C)	Hora del ensayo	Fuerza (lb)	T° del concreto (°C)
1"	14:45	185	23.4	14:45	200	23.2	14:45	194	23.3
1/2"	15:15	175	23.7	15:15	182	23.6	15:15	178	23.5
1/4"	15:45	151	23.9	15:45	150	24.0	15:45	150	23.8
1/10"	16:15	150	24.1	16:15	150	24.2	16:15	148	24.3
1/20"	16:45	135	24.6	16:45	130	24.7	16:45	134	24.5
1/40"	17:15	130	24.9	17:15	125	24.8	17:15	128	24.8

PANEL FOTOGRÁFICO



Nota: Por cada capa se realiza 10 a 15 golpes con el martillo de goma a los costados del recipiente para liberar el aire en el molde.

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE SUS RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN (CONCRETO)



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez
 Muestra: Incorporando el 50% - Agregado silíceo
 Muestrado por: I.L.Z.R.

Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
 Código de la muestra: AS-50%
 Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	12/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	12/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silicea-50%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.082-2011/ASTM C 403	

MUESTRA CONSOLIDADA POR VARILLADO PARA EL ENSAYO

DESCRIPCIÓN	Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03
Número de capas	1	1	1
Número de golpes o chuseadas	25	25	25
Hora de mezclado (se inicia el contacto entre el cemento y el agua)	10:20 a. m.	10:20 a. m.	10:20 a. m.
Temperatura del concreto dentro del molde (°C)	23.7 °C	23.6 °C	23.5 °C
Temperatura ambiente inicial del ensayo (°C)	19.7 °C	19.7 °C	19.7 °C
Temperatura ambiente final del ensayo (°C)	20.2 °C	20.2 °C	20.2 °C

RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN

Área (pulg ²)	Molde N°01			Molde N°02			Molde N°03		
	Hora del ensayo	Fuerza (lb)	T° del concreto (°C)	Hora del ensayo	Fuerza (lb)	T° del concreto (°C)	Hora del ensayo	Fuerza (lb)	T° del concreto (°C)
1"	14:06	200	23.7	14:06	200	23.6	14:06	200	23.5
1/2"	14:36	186	23.9	14:36	189	24.0	14:36	188	24.0
1/4"	15:06	180	24.1	15:06	178	24.3	15:06	180	24.5
1/10"	15:36	180	24.7	15:36	170	24.8	15:36	175	24.9
1/20"	16:06	154	25.2	16:06	152	25.3	16:06	154	25.6
1/40"	16:36	134	26.0	16:36	128	26.1	16:36	135	25.9

PANEL FOTOGRÁFICO



Nota: Por cada capa se realiza 10 a 15 golpes con el martillo de goma a los costados del recipiente para liberar el aire en el molde.

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			

ALVARO JOELL
PONCE MELGAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL .
 HUANCAYO-JUNIN**



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO FRESCO

ANEXO 03.03.03.06

**REPORTE DE PRÁCTICA
 NORMALIZADA PARA LA
 ELABORACIÓN Y CURADO DE
 ESPECÍMENES DE CONCRETO
 EN EL LABORATORIO**

**NTP 339.183-2013/ASTM C 192 -
 NTP 334.077/ ASTM C 511**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE DE PRÁCTICA NORMALIZADA PARA LA ELABORACIÓN Y CURADO DE ESPECÍMENES DE CONCRETO EN EL LABORATORIO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez **Laboratorio:** GEO TEST V S.A.C
Muestra: Muestra patrón-Solo Arena gruesa **Código de la muestra :** A-01
Muestrado por: I.L.Z.R. **Ensayado por:** I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	Fecha del Ensayo:
Arena gruesa	Apata - Rio seco	26/07/2021	26/07/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	11:18 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente - 0%	-----	NTP 339.183-2013/ASTM C 192 - NTP 334.077/ ASTM C 511	

CODIGO DE LA MUESTRA	FECHA DE VACEADO	DIAS DE CURADO	FECHA DE ROTURA
A - 01	26/07/2021	7	02/08/2021
A - 02	26/07/2021	7	02/08/2021
A - 03	26/07/2021	7	02/08/2021
A - 04	26/07/2021	7	02/08/2021
A - 05	26/07/2021	7	02/08/2021
A - 06	27/07/2021	7	03/08/2021
A - 07	27/07/2021	14	10/08/2021
A - 08	27/07/2021	14	10/08/2021
A - 09	27/07/2021	14	10/08/2021
A - 10	27/07/2021	14	10/08/2021
A - 11	27/07/2021	14	10/08/2021
A - 12	27/07/2021	14	10/08/2021
A - 13	27/07/2021	28	24/08/2021
A - 14	27/07/2021	28	24/08/2021
A - 15	29/07/2021	28	26/08/2021
A - 16	29/07/2021	28	26/08/2021
A - 17	29/07/2021	28	26/08/2021
A - 18	29/07/2021	28	26/08/2021
A - 19	29/07/2021	28	26/08/2021
A - 20	29/07/2021	28	26/08/2021
A - 21	29/07/2021	28	26/08/2021
A - 22	29/07/2021	28	26/08/2021
A - 23	29/07/2021	28	26/08/2021



* Elaboración de especímenes será almacenado por 24 horas
 * Moldes: Los moldes son de madera nogal de forma rectangular con su biselado en los bordes

NÚMERO DE CAPAS REQUERIDAS POR ESPECIMEN		
Tamaño de especimen mm (pulg)	Modo de consolidación	Número de capas de aproximadamente igual profundidad
75 a 100 (3 o 4)	varillado	2
DIÁMETRO DE VARILLA Y NÚMERO DE VARILLADOS A SER USADOS AL MOLDEAR ESPECÍMENES DE PRUEBA		
Área superficial superior del especimen cm ² (pulg ²)	Diámetro de la varilla mm(pulg)	Número de golpes /capa
165 a 310 (26 a 49)	10 (3/8)	25 (Una por cada 7 cm ² (1pulg ²) de superficie

* La condición de curado se cumple usando cuartos húmedos o tanques de almacenamiento de agua de acuerdo con los requerimientos de la NTP 334.077/ ASTM C 511, la temperatura del agua debe estar a 23 °C ± 2, colocar 3g./L de hidróxido de calcio (cal apagada).

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Asdrúbal Moscoso Casapoa TÉCNICO DE LABORATORIO	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



REPORTE DE PRÁCTICA NORMALIZADA PARA LA ELABORACIÓN Y CURADO DE ESPECÍMENES DE CONCRETO EN EL LABORATORIO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
 Muestra: Incorporando el 15% - Agregado siliceo Código de la muestra : AS-15%
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	30/07/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	30/07/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	10:18 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silicea-15%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.183-2013/ASTM C 192 - NTP 334.077/ ASTM C 511	

CODIGO DE LA MUESTRA	FECHA DE VACEADO	DIAS DE CURADO	FECHA DE ROTURA
AS - 01	30/07/2021	7	06/08/2021
AS - 02	30/07/2021	7	06/08/2021
AS - 03	30/07/2021	7	06/08/2021
AS - 04	30/07/2021	7	06/08/2021
AS - 05	30/07/2021	7	06/08/2021
AS - 06	30/07/2021	7	06/08/2021
AS - 07	30/07/2021	14	13/08/2021
AS - 08	31/07/2021	14	14/08/2021
AS - 09	31/07/2021	14	14/08/2021
AS - 10	31/07/2021	14	14/08/2021
AS - 11	31/07/2021	14	14/08/2021
AS - 12	31/07/2021	14	14/08/2021
AS - 13	31/07/2021	28	28/08/2021
AS - 14	31/07/2021	28	28/08/2021
AS - 15	31/07/2021	28	28/08/2021
AS - 16	31/07/2021	28	28/08/2021
AS - 17	02/08/2021	28	30/08/2021
AS - 18	02/08/2021	28	30/08/2021
AS - 19	02/08/2021	28	30/08/2021
AS - 20	02/08/2021	28	30/08/2021
AS - 21A	02/08/2021	28	30/08/2021



* Elaboración de especímenes será almacenado por 24 horas
 * Moldes: Los moldes son de madera nogal de forma rectangular con su biselado en los bordes

NÚMERO DE CAPAS REQUERIDAS POR ESPECIMEN		
Tamaño de especimen	Modo de consolidación	Número de capas de aproximadamente igual
75 a 100 (3 o 4)	varillado	2
DIAMETRO DE VARILLA Y NUMERO DE VARILLADOS A SER USADOS AL MOLDEAR ESPECÍMENES DE PRUEBA		
Area superior superior del especimen (pulg ²)	Diámetro de la varilla mm(pulg)	Número de golpes /capa
165 a 310 (26 a 49)	10 (3/8)	25 (Una por cada 7 cm ² (1pulg ²) de superficie

* La condición de curado se cumple usando cuartos húmedos o tanques de almacenamiento de agua de acuerdo con los requerimientos de la NTP 334.077/ ASTM C 511, la temperatura del agua debe estar a 23 °C ± 2, colocar 3g /L de hidróxido de calcio (cal apagada).

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE DE PRÁCTICA NORMALIZADA PARA LA ELABORACIÓN Y CURADO DE ESPECÍMENES DE CONCRETO EN EL LABORATORIO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
 Muestra: Incorporando el 30% - Agregado silíceo Código de la muestra : AS-30%
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	02/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	02/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	11:04 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silicea-30%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.183-2013/ASTM C 192 - NTP 334.077/ ASTM C 511	

CODIGO DE LA MUESTRA	FECHA DE VACEADO	DIAS DE CURADO	FECHA DE ROTURA
AS - 21	02/08/2021	7	09/08/2021
AS - 22	02/08/2021	7	09/08/2021
AS - 23	02/08/2021	7	09/08/2021
AS - 24	02/08/2021	7	09/08/2021
AS - 25	02/08/2021	7	09/08/2021
AS - 26	02/08/2021	7	09/08/2021
AS - 27	03/08/2021	14	17/08/2021
AS - 28	03/08/2021	14	17/08/2021
AS - 29	03/08/2021	14	17/08/2021
AS - 30	03/08/2021	14	17/08/2021
AS - 31	03/08/2021	14	17/08/2021
AS - 32	03/08/2021	14	17/08/2021
AS - 33	03/08/2021	28	31/08/2021
AS - 34	03/08/2021	28	31/08/2021
AS - 35	04/08/2021	28	01/09/2021
AS - 36	04/08/2021	28	01/09/2021
AS - 37	04/08/2021	28	01/09/2021
AS - 38	04/08/2021	28	01/09/2021
AS - 39	04/08/2021	28	01/09/2021
AS - 40	04/08/2021	28	01/09/2021
AS - 41	04/08/2021	28	01/09/2021
AS - 42	04/08/2021	28	01/09/2021



- * Elaboración de especímenes será almacenado por 24 horas
- * Moldes: Los moldes son de madera nogal de forma rectangular con su biselado en los bordes

NÚMERO DE CAPAS REQUERIDAS POR ESPECIMEN		
Tamaño de especimen	Modo de consolidación	Número de capas de aproximadamente igual
75 a 100 (3 o 4)	varillado	2
DIÁMETRO DE VARILLA Y NÚMERO DE VARILLADOS A SER USADOS AL MOLDEAR ESPECÍMENES DE PRUEBA		
Área superficial superior del especimen cm ² (pulg ²)	Diámetro de la varilla mm(pulg)	Número de golpes /capa
165 a 310 (26 a 49)	10 (3/8)	25 (Una por cada 7 cm ² (1pulg ²) de superficie)

* La condición de curado se cumple usando cuartos húmedos o tanques de almacenamiento de agua de acuerdo con los requerimientos de la NTP 334.077/ ASTM C 511, la temperatura del agua debe estar a 23 °C ± 2, colocar 3g/L de hidróxido de calcio (cal apagada).

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adrián Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



REPORTE DE PRÁCTICA NORMALIZADA PARA LA ELABORACIÓN Y CURADO DE ESPECÍMENES DE CONCRETO EN EL LABORATORIO



PROYECTO: INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez
Muestra: Incorporando el 50% - Agregado silíceo
Muestrado por: I.L.Z.R.

Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Código de la muestra : AS-50%
Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	05/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	05/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	10:28 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-50%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.183-2013/ASTM C 192 - NTP 334.077/ ASTM C 511	

CODIGO DE LA MUESTRA	FECHA DE VACEADO	DIAS DE CURADO	FECHA DE ROTURA
AS - 41	05/08/2021	7	12/08/2021
AS - 42	05/08/2021	7	12/08/2021
AS - 43	05/08/2021	7	12/08/2021
AS - 44	05/08/2021	7	12/08/2021
AS - 45	05/08/2021	7	12/08/2021
AS - 46	05/08/2021	7	12/08/2021
AS - 47	05/08/2021	14	19/08/2021
AS - 48	05/08/2021	14	19/08/2021
AS - 49	05/08/2021	14	19/08/2021
AS - 50	05/08/2021	14	19/08/2021
AS - 51	06/08/2021	14	20/08/2021
AS - 52	06/08/2021	14	20/08/2021
AS - 53	06/08/2021	28	03/09/2021
AS - 54	06/08/2021	28	03/09/2021
AS - 55	06/08/2021	28	03/09/2021
AS - 56	06/08/2021	28	03/09/2021
AS - 57	06/08/2021	28	03/09/2021
AS - 58	06/08/2021	28	03/09/2021
AS - 59	06/08/2021	28	03/09/2021
AS - 60	06/08/2021	28	03/09/2021
AS - 61	06/08/2021	28	03/09/2021



- * Elaboración de especímenes será almacenado por 24 horas
- * Moldes: Los moldes son de madera nogal de forma rectangular con su biselado en los bordes

NÚMERO DE CAPAS REQUERIDAS POR ESPECIMEN		
Tamaño de especimen	Modo de consolidación	Número de capas de aproximadamente igual
75 a 100 (3 o 4)	varillado	2
DIÁMETRO DE VARILLA Y NÚMERO DE VARILLADOS A SER USADOS AL MOLDEAR ESPECÍMENES DE PRUEBA		
Área superficial superior del especimen (cm ²) (pulg ²)	Diámetro de la varilla mm (pulg)	Número de golpes /capa
165 a 310 (26 a 49)	10 (3/8)	25 (Una por cada 7 cm ² (1pulg ²) de superficie

* La condición de curado se cumple usando cuartos húmedos o tanques de almacenamiento de agua de acuerdo con los requerimientos de la NTP 334.077/ ASTM C 511, la temperatura del agua debe estar a 23 °C ± 2, colocar 3g./L de hidróxido de calcio (cal apagada).

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Juan Andrés Moisés Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JODET PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL DEL ADOQUÍN

ANEXO 03.03.04

REPORTE DE LOS ENSAYOS EN EL ADOQUÍN TIPO I REALIZADOS EN EL LABORATORIO GEO TEST V S.A.C

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL DEL ADOQUÍN

ANEXO 03.03.04.01

REPORTE PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS

NTP 399.611:2015, NTP 399.604:2002

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			 ALVARO JGELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



REPORTE PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Muestra patrón-solo Arena gruesa	Norma :	NTP 399.611:2015
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN ADOQUINES - MUESTRA PATRÓN

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DIAS DE CURADO	FECHA		ANCHO (mm)	LARGO (mm)	ESPESOR (mm)	PESO (g)	CARGA MÁXIMA (KN)
			F. VACIADO	F. ROTURA					
1	A-01	7	26/07/2021	02/08/2021	100.00	201.40	42.00	2016.2	774.9
2	A-02	7	26/07/2021	02/08/2021	100.90	201.45	41.80	2005.6	804.5
3	A-03	7	26/07/2021	02/08/2021	100.00	201.56	42.90	2012.4	730.2
4	A-07	14	27/07/2021	10/08/2021	101.15	201.58	43.15	2008.7	1408.7
5	A-08	14	27/07/2021	10/08/2021	100.92	201.59	43.20	1927.2	1162.2
6	A-09	14	27/07/2021	10/08/2021	100.15	201.57	43.12	1915.7	1315.3
7	A-13	28	27/07/2021	24/08/2021	101.58	201.59	43.19	1937.4	1408.7
8	A-14	28	27/07/2021	24/08/2021	101.52	201.56	43.13	1993.2	1435.8
9	A-15	28	29/07/2021	26/08/2021	101.40	201.60	43.14	1981.9	1432.9
10									

PANEL FOTOGRÁFICO

ANTES DEL ENSAYO

DESPUÉS DEL ENSAYO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE LISO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Incorporando el 15% agregado silíceo	Norma :	NTP 399.611-2015
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN ADOQUINES CON EL 15% DE AGREGADO SILÍCEO

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DIAS DE CURADO	FECHA		ANCHO (mm)	LARGO (mm)	ESPESOR (mm)	PESO (g)	CARGA MÁXIMA (KN)
			F. VACIADO	F. ROTURA					
1	AS-01	7	30/07/2021	06/08/2021	101.15	201.55	43.18	2030.7	829.5
2	AS-02	7	30/07/2021	06/08/2021	101.58	201.59	43.19	1993.4	1097.9
3	AS-03	7	30/07/2021	06/08/2021	101.60	201.58	43.15	1991.1	970.5
4	AS-07	14	30/07/2021	13/08/2021	101.13	201.56	43.17	2030.0	1000.8
5	AS-08	14	31/07/2021	14/08/2021	100.77	201.47	43.16	1994.1	1369.9
6	AS-09	14	31/07/2021	14/08/2021	100.73	201.58	43.19	1995.1	1057.0
7	AS-13	28	31/07/2021	28/08/2021	100.53	201.60	43.14	1945.4	1412.8
8	AS-14	28	31/07/2021	28/08/2021	101.57	201.58	43.19	2000.1	1227.7
9	AS-15	28	31/07/2021	28/08/2021	101.00	201.59	43.18	2012.3	1150.2
10									

PANEL FOTOGRÁFICO

ANTES DEL ENSAYO

DESPUÉS DEL ENSAYO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Incorporando el 30% agregado silíceo	Norma :	NTP 399.611:2015
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN ADOQUINES CON EL 30% DE AGREGADO SILÍCEO

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DIAS DE CURADO	FECHA		ANCHO (mm)	LARGO (mm)	ESPESOR (mm)	PESO (g)	CARGA MÁXIMA (KN)
			F. VACIADO	F. ROTURA					
1	AS-21	7	02/08/2021	09/08/2021	100.93	201.52	43.19	1981.2	1050.8
2	AS-22	7	02/08/2021	09/08/2021	101.59	201.60	43.17	2015.2	1069.6
3	AS-23	7	02/08/2021	09/08/2021	101.53	201.60	43.15	2006.7	1098.2
4	AS-27	14	03/08/2021	17/08/2021	100.20	201.52	43.20	2096.7	1025.8
5	AS-28	14	03/08/2021	17/08/2021	101.43	201.54	43.15	2037.6	1325.2
6	AS-29	14	03/08/2021	17/08/2021	100.22	201.59	43.16	2116.0	1254.6
7	AS-33	28	03/08/2021	31/08/2021	101.58	201.54	43.17	2004.4	1445.5
8	AS-34	28	03/08/2021	31/08/2021	101.02	201.60	43.18	2100.3	1250.1
9	AS-35	28	04/08/2021	01/09/2021	101.55	201.58	43.18	2029.8	1401.6
10									

PANEL FOTOGRÁFICO

ANTES DEL ENSAYO

DESPUÉS DEL ENSAYO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Incorporando el 50% agregado silíceo	Norma :	NTP 399.611:2015
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN ADOQUINES CON EL 50 % DE AGREGADO SILÍCEO

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DIAS DE CURADO	FECHA		ANCHO (mm)	LARGO (mm)	ESPESOR (mm)	PESO (g)	CARGA MÁXIMA (KN)
			F. VACIADO	F. ROTURA					
1	AS-41	7	05/08/2021	12/08/2021	101.58	201.58	43.20	2017.6	1105.2
2	AS-42	7	05/08/2021	12/08/2021	100.75	201.46	43.17	2020.7	1361.4
3	AS-43	7	05/08/2021	12/08/2021	101.58	201.59	43.19	2022.0	1193.0
4	AS-47	14	05/08/2021	19/08/2021	101.59	201.52	43.12	1977.4	1415.2
5	AS-48	14	05/08/2021	19/08/2021	100.87	201.35	43.16	2010.2	1269.8
6	AS-49	14	05/08/2021	19/08/2021	101.60	201.22	43.19	1965.9	1418.4
7	AS-53	28	06/08/2021	03/09/2021	101.58	201.10	43.08	2033.1	1436.6
8	AS-54	28	06/08/2021	03/09/2021	101.52	201.56	43.19	2050.6	1356.1
9	AS-55	28	06/08/2021	03/09/2021	100.85	201.57	43.15	2035.9	1418.1
10									

PANEL FOTOGRÁFICO

ANTES DEL ENSAYO

DESPUÉS DEL ENSAYO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL DEL ADOQUÍN

ANEXO 03.03.04.02

REPORTE PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS

**ITINTEC 339.124:1988/NTG
41086:2012**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Muestra patrón-solo Arena gruesa	Norma :	ITINTEC 339.124:1988/NTG 41086:2012
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.

RESISTENCIA A FLEXIÓN EN ADOQUINES - MUESTRA PATRÓN

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DIAS DE CURADO	FECHA		ANCHO (mm)	LARGO (mm)	ESPESOR (mm)	PESO (g)	CARGA MÁXIMA (KN)
			F. VACIADO	F. ROTURA					
1	A-04	7	26/07/2021	02/08/2021	100.00	200.00	42.98	2019.0	5.9
2	A-05	7	26/07/2021	02/08/2021	100.90	201.60	42.85	1998.4	6.4
3	A-06	7	27/07/2021	03/08/2021	100.00	201.35	43.20	2017.0	6.7
4	A-10	14	27/07/2021	10/08/2021	101.19	201.60	43.12	1983.5	6.5
5	A-11	14	27/07/2021	10/08/2021	101.87	201.58	43.19	1952.3	6.6
6	A-12	14	27/07/2021	10/08/2021	101.60	201.60	43.16	1973.1	6.4
7	A-17	28	29/07/2021	26/08/2021	101.23	201.54	43.13	2019.0	6.6
8	A-19	28	29/07/2021	26/08/2021	100.12	201.60	43.17	1973.0	6.7
9	A-23	28	29/07/2021	26/08/2021	101.38	201.60	43.19	1992.0	6.6
10									

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Incorporando el 15% agregado silíceo	Norma :	ITINTEC 339.124:1988/NTG 41086:2012
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.

RESISTENCIA A FLEXIÓN EN ADOQUINES CON EL 15% DE AGREGADO SILÍCEO

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DÍAS DE CURADO	FECHA		ANCHO (mm)	LARGO (mm)	ESPESOR (mm)	PESO (g)	CARGA MÁXIMA (KN)
			F. VACIADO	F. ROTURA					
1	AS-04	7	30/07/2021	06/08/2021	101.13	201.60	43.08	1963.8	7.6
2	AS-05	7	30/07/2021	06/08/2021	101.60	201.59	43.20	2030.9	5.3
3	AS-06	7	30/07/2021	06/08/2021	100.95	201.54	43.19	1949.0	4.7
4	AS-10	14	31/07/2021	14/08/2021	100.03	201.60	43.10	1972.3	7.2
5	AS-11	14	31/07/2021	14/08/2021	101.13	201.60	43.20	1997.4	6.1
6	AS-12	14	31/07/2021	14/08/2021	101.50	201.58	43.20	1986.4	5.9
7	AS-16	28	31/07/2021	28/08/2021	101.60	201.60	43.19	2026.9	8.2
8	AS-17	28	02/08/2021	30/08/2021	100.98	201.53	43.19	2019.4	9.2
9	AS-18	28	02/08/2021	30/08/2021	101.40	201.60	43.20	2018.3	8.5
10									

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez

Laboratorio: GEO TEST V S.A.C

Muestra: Incorporando el 30% agregado silíceo

Norma : ITINTEC 339.124:1988/NTG 41086:2012

Muestrado por: I.L.Z.R.

Ensayado por: I.L.Z.R.

RESISTENCIA A FLEXIÓN EN ADOQUINES CON EL 30% DE AGREGADO SILÍCEO

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DIAS DE CURADO	FECHA		ANCHO (mm)	LARGO (mm)	ESPESOR (mm)	PESO (g)	CARGA MÁXIMA (KN)
			F. VACIADO	F. ROTURA					
1	AS-24	7	02/08/2021	09/08/2021	101.00	201.60	43.20	1978.5	6.7
2	AS-25	7	02/08/2021	09/08/2021	101.47	201.12	43.05	1984.6	5.7
3	AS-26	7	02/08/2021	09/08/2021	101.60	201.36	43.13	1978.7	5.1
4	AS-30	14	03/08/2021	17/08/2021	101.60	201.48	43.20	2101.9	6.9
5	AS-31	14	03/08/2021	17/08/2021	100.82	201.58	43.20	2003.2	6.1
6	AS-32	14	03/08/2021	17/08/2021	101.37	201.60	43.16	2041.5	6.1
7	AS-36	28	04/08/2021	01/09/2021	100.62	201.60	43.20	1998.3	8.3
8	AS-37	28	04/08/2021	01/09/2021	100.80	201.45	43.19	2008.0	8.2
9	AS-41	28	04/08/2021	01/09/2021	101.60	201.59	43.12	1956.5	7.8
10									

PANEL FOTOGRÁFICO

ANTES DEL ENSAYO

DESPUÉS DEL ENSAYO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Describe por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Instituto Tecnológico de Huancayo TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PÓNCHE MECGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 167332



REPORTE PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez

Laboratorio: GEO TEST V S.A.C

Muestra: Incorporando el 50% agregado silíceo

Norma : ITINTEC 339.124:1988/NTG 41086:2012

Muestrado por: I.L.Z.R.

Ensayado por: I.L.Z.R.

RESISTENCIA A FLEXIÓN EN ADOQUINES CON EL 50 % DE AGREGADO SILÍCEO

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DÍAS DE CURADO	FECHA		ANCHO (mm)	LARGO (mm)	ESPESOR (mm)	PESO (g)	CARGA MÁXIMA (KN)
			F. VACIADO	F. ROTURA					
1	AS-44	7	05/08/2021	12/08/2021	100.35	201.58	43.20	1998.9	5.5
2	AS-45	7	05/08/2021	12/08/2021	101.33	201.35	43.16	1960.6	6.3
3	AS-46	7	05/08/2021	12/08/2021	101.43	201.56	43.19	1970.6	6.4
4	AS-50	14	05/08/2021	19/08/2021	101.33	201.60	43.15	2036.4	6.9
5	AS-51	14	06/08/2021	20/08/2021	101.18	201.58	43.19	2047.7	6.3
6	AS-52	14	06/08/2021	20/08/2021	101.60	201.59	43.20	2019.3	5.8
7	AS-56	28	06/08/2021	03/09/2021	101.28	201.60	43.15	2038.4	7.7
8	AS-57	28	06/08/2021	03/09/2021	100.40	201.35	43.12	2012.6	6.4
9	AS-58	28	06/08/2021	03/09/2021	101.60	201.55	43.08	2015.3	8.9
10									

PANEL FOTOGRÁFICO

ANTES DEL ENSAYO

DESPUÉS DEL ENSAYO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Instituto Tecnológico de Investigación y Normalización Instituto de Calidad	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 152332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN






REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL DEL ADOQUÍN

ANEXO 03.03.04.03

REPORTE: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA ABSORCIÓN EN ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS

**NTP 399.611:2015/ITINTEC
339.124:1988**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA ABSORCIÓN EN ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Muestra patrón-Solo Arena gruesa	Código de la muestra:	A
Muestrado por:	LL.Z.R.	Ensayado por:	LL.Z.R.
		Norma de referencia	NTP 399.611:2015 ITINTEC 339.124:1988

ABSORCIÓN EN ADOQUINES - MUESTRA PATRÓN

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DIAS DE CURADO	FECHA		DIMENSIONES			CONTENIDO DE HUMEDAD		ABSORCIÓN	
			F. VACIADO	F. ENSAYO	ANCHO (mm)	LARGO (mm)	ESPESOR (mm)	MASA HUMEDA (g)	MASA SECA (g)	MASA SATURADA (g)	MASA SECA (g)
1	A-20	28	27/07/2021	24/08/2021	100.93	201.60	43.20	1964.4	1849.1	1951.2	1844.3
2	A-21	28	27/07/2021	24/08/2021	100.60	201.60	43.20	1922.6	1803.7	1908.1	1805.0
3	A-22	28	27/07/2021	24/08/2021	100.15	201.57	43.12	1956.7	1854.3	1954.8	1851.2

PANEL FOTOGRAFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  Jose Andria Meste Campo TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg-CIP N° 167332



REPORTE: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA ABSORCIÓN EN ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Incorporando el 15 % de agregado silíceo	Código de la muestra:	AS
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	IL.Z.R.
		Norma de referencia	
		NTP 399.611:2015	
		ITINTEC 339.124:1988	

ABSORCIÓN EN ADOQUINES CON EL 15% DE AGREGADO SILÍCEO

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DIAS DE CURADO	FECHA		DIMENSIONES			CONTENIDO DE HUMEDAD		ABSORCIÓN	
			F. VACIADO	F. ENSAYO	ANCHO (mm)	LARGO (mm)	ESPESOR (mm)	MASA HÚMEDA (g)	MASA SECA (g)	MASA SATURADA (g)	MASA SECA (g)
1	AS-19	28	02/08/2021	30/08/2021	100.40	201.57	43.18	1992.8	1841.5	1976.2	1833.1
2	AS-20	28	02/08/2021	30/08/2021	101.36	201.59	43.19	2023.2	1865.8	2005.4	1860.5
3	AS-21A	28	02/08/2021	30/08/2021	101.27	201.51	43.15	2012.6	1842.5	2001.8	1875.4

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  José Andrés Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	ALVARO JOELI PONGE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



REPORTE: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA ABSORCIÓN EN ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Incorporando el 30 % de agregado silíceo	Código de la muestra:	AS
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
		Norma de referencia	NTP 399.611:2015 ITINTEC 339.124:1988

ABSORCIÓN EN ADOQUINES CON EL 30% DE AGREGADO SILÍCEO

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DIAS DE CURADO	FECHA		DIMENSIONES			CONTENIDO DE HUMEDAD		ABSORCIÓN	
			F. VACIADO	F. ENSAYO	ANCHO (mm)	LARGO (mm)	ESPESOR (mm)	MASA HÚMEDA (g)	MASA SECA (g)	MASA SATURADA (g)	MASA SECA (g)
1	AS-39	28	04/08/2021	01/09/2021	101.30	201.51	43.16	2049.9	1926.7	2038.3	1894.6
2	AS-40	28	04/08/2021	01/09/2021	101.07	201.53	43.08	1993.7	1870.2	1981.7	1843.2
3	AS-42	28	04/08/2021	01/09/2021	101.49	201.58	43.12	2016.4	1914.5	2007.3	1891.4

PANEL FOTOGRAFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA ABSORCIÓN EN ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Incorporando el 50 % de agregado silíceo	Código de la muestra:	AS
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
		Norma de referencia:	NTP 399.611:2015 ITINTEC 339:124:1988

ABSORCIÓN EN ADOQUINES CON EL 50% DE AGREGADO SILÍCEO

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DIAS DE CURADO	FECHA		DIMENSIONES			CONTENIDO DE HUMEDAD		ABSORCIÓN	
			F. VACIADO	F. ENSAYO	ANCHO (mm)	LARGO (mm)	ESPESOR (mm)	MASA HÚMEDA (g)	MASA SECA (g)	MASA SATURADA (g)	MASA SECA (g)
1	AS-59	28	06/08/2021	03/09/2021	100.50	201.58	43.19	2025.7	1865.9	2006.8	1931.8
2	AS-60	28	06/08/2021	03/09/2021	101.20	201.53	43.10	2053.1	1892.2	2036.4	1940
3	AS-61	28	06/08/2021	03/09/2021	101.45	201.56	43.15	2049.8	1889.4	2025.9	1936.8

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Joel Andria Moscoso Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL DEL ADOQUÍN

ANEXO 03.03.04.04

REPORTE PARA EL ENSAYO PARA DETERMINAR LAS DIMENSIONES EN ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS

ITINTEC 339.124:1988/NTP
399.611:2015

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE PARA EL ENSAYO PARA DETERMINAR LAS DIMENSIONES EN ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez

Laboratorio: GEO TEST V S.A.C

Muestra: Muestra patrón-solo Arena Gruesa

Norma : ITINTEC 339.124:1988/NTP 399.611:2015

Muestrado por: I.L.Z.R.

Ensayado por: I.L.Z.R.

DIMENSIONES DEL ADOQUÍN - MUESTRA PATRÓN

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DIAS DE CURADO	FECHA		DIMENSIONES		
			F. VACIADO	F. ENSAYO	ANCHO (mm)	LARGO (mm)	ESPESOR (mm)
1	A-01	7	26/07/2021	02/08/2021	100.00	201.40	42.00
2	A-02	7	26/07/2021	02/08/2021	100.90	201.45	41.80
3	A-03	7	26/07/2021	02/08/2021	100.00	201.56	42.90
4	A-07	14	27/07/2021	10/08/2021	101.15	201.58	43.15
5	A-08	14	27/07/2021	10/08/2021	100.92	201.59	43.20
6	A-09	14	27/07/2021	10/08/2021	100.15	201.57	43.12
7	A-13	28	27/07/2021	24/08/2021	101.58	201.59	43.19
8	A-14	28	27/07/2021	24/08/2021	101.52	201.56	43.13
9	A-15	28	29/07/2021	26/08/2021	101.40	201.60	43.14
10							

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Juan Alberto Moscoso Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 152332



REPORTE PARA EL ENSAYO PARA DETERMINAR LAS DIMENSIONES EN ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Incorporando el 15% agregado silíceo	Norma :	ITINTEC 339.124:1988/NTP 399.611:2015
Mustrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.

DIMENSIONES EN ADOQUINES CON EL 15% DE AGREGADO SILÍCEO

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DIAS DE CURADO	FECHA		DIMENSIONES		
			F. VACIADO	F. ENSAYO	ANCHO (mm)	LARGO (mm)	ESPESOR (mm)
1	AS-01	7	30/07/2021	06/08/2021	101.15	201.55	43.18
2	AS-02	7	30/07/2021	06/08/2021	101.58	201.59	43.19
3	AS-03	7	30/07/2021	06/08/2021	101.60	201.58	43.15
4	AS-07	14	30/07/2021	13/08/2021	101.13	201.56	43.17
5	AS-08	14	31/07/2021	14/08/2021	100.77	201.47	43.16
6	AS-09	14	31/07/2021	14/08/2021	100.73	201.58	43.19
7	AS-13	28	31/07/2021	28/08/2021	100.53	201.60	43.14
8	AS-14	28	31/07/2021	28/08/2021	101.57	201.58	43.19
9	AS-15	28	31/07/2021	28/08/2021	101.00	201.59	43.18
10							

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE PARA EL ENSAYO PARA DETERMINAR LAS DIMENSIONES EN ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez
Muestra: Incorporando el 30% agregado silíceo
Muestrado por: I.L.Z.R.

Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Norma : ITINTEC 339.124:1988/NTP 399.611:2015
Ensayado por: I.L.Z.R.

DIMENSIONES EN ADOQUINES CON EL 30% DE AGREGADO SILÍCEO

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DIAS DE CURADO	FECHA		DIMENSIONES		
			F. VACIADO	F. ENSAYO	ANCHO (mm)	LARGO (mm)	ESPESOR (mm)
1	AS-21	7	02/08/2021	09/08/2021	100.93	201.52	43.19
2	AS-22	7	02/08/2021	09/08/2021	101.59	201.60	43.17
3	AS-23	7	02/08/2021	09/08/2021	101.53	201.60	43.15
4	AS-27	14	03/08/2021	17/08/2021	100.20	201.52	43.20
5	AS-28	14	03/08/2021	17/08/2021	101.43	201.54	43.15
6	AS-29	14	03/08/2021	17/08/2021	100.22	201.59	43.16
7	AS-33	28	03/08/2021	31/08/2021	101.58	201.54	43.17
8	AS-34	28	03/08/2021	31/08/2021	101.02	201.60	43.18
9	AS-35	28	04/08/2021	01/09/2021	101.55	201.58	43.18
10							

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adrián Muste Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JODRI PONCE-MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



REPORTE PARA EL ENSAYO PARA DETERMINAR LAS DIMENSIONES EN ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Incorporando el 50% agregado silíceo	Norma :	ITINTEC 339.124:1988/NTP 399.611:2015
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.

DEIMENSIONES EN ADOQUINES CON EL 50% DE AGREGADO SILÍCEO

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DIAS DE CURADO	FECHA		DIMENSIONES		
			F. VACIADO	F. ENSAYO	ANCHO (mm)	LARGO (mm)	ESPESOR (mm)
1	AS-41	7	05/08/2021	12/08/2021	101.58	201.58	43.20
2	AS-42	7	05/08/2021	12/08/2021	100.75	201.46	43.17
3	AS-43	7	05/08/2021	12/08/2021	101.58	201.59	43.19
4	AS-47	14	05/08/2021	19/08/2021	101.59	201.52	43.12
5	AS-48	14	05/08/2021	19/08/2021	100.87	201.35	43.16
6	AS-49	14	05/08/2021	19/08/2021	101.60	201.22	43.19
7	AS-53	28	06/08/2021	03/09/2021	101.58	201.10	43.08
8	AS-54	28	06/08/2021	03/09/2021	101.52	201.56	43.19
9	AS-55	28	06/08/2021	03/09/2021	100.85	201.57	43.15
10							

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Almirante Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOSE PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

CONTROL DE CALIDAD DEL DEL ADOQUÍN

ANEXO 03.03.04.05

REPORTE DEL MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PH DE SUPERFICIES DE CONCRETO QUÍMICAMENTE LIMPIADAS O GRABADAS

ASTM D 4262-2018

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  José Adolfo Meste Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PH DE SUPERFICIES DE CONCRETO QUÍMICAMENTE LIMPIADAS O GRABADAS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Muestra patrón-Solo Arena gruesa	Código de la muestra: A-01
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	30/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	31/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	08:30 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente - 0%	-----	ASTM D 4262-2018	

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Muestra	Cantidad para el ensayo mínimo
Para el ensayo se utiliza polvillo de concreto, se extrae mediante la trituración de un núcleo o cilindro de concreto. Pasar la muestra por un tamiz de 2 mm (N°10) y realizar un cuarteo de la muestra pasante del tamiz N°10 para producir una muestra de ensayo representativo.	10 g

Nota: Después de tomar la muestra a ensayar se le adiciona agua destilada 75 ml y agitar por unos minutos, tapar

ENSAYO DE PH EN EL CONCRETO			
Masa de la muestra (g)	Lectura 01 del PH	Lectura 02 del PH	Lectura 03 del PH
10.0 g	12.47	12.52	12.50

Nota: Tomar dos o tres lecturas del PH de la suspensión con breves agitaciones entre cada lectura, las lecturas

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Msc. Andrés Ríos Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PH DE SUPERFICIES DE CONCRETO QUÍMICAMENTE LIMPIADAS O GRABADAS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio :	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Incorporando el 15% - Agregado silíceo	Código de la muestra :	AS-15%
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	30/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	31/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	08:30 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-15%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	ASTM D 4262-2018	

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Muestra	Cantidad para el ensayo mínimo
Para el ensayo se utiliza polvillo de concreto, se extrae mediante la trituración de un núcleo o cilindro de concreto. Pasar la muestra por un tamiz de 2 mm (N°10) y realizar un cuarteo de la muestra pasante del tamiz N°10 ,para producir una muestra de ensayo representativo.	10 g

Nota: Después de tomar la muestra a ensayar se le adiciona agua destilada 75 ml y agitar por unos minutos,tapar

ENSAYO DE PH EN EL CONCRETO			
Masa de la muestra (g)	Lectura 01 del PH	Lectura 02 del PH	Lectura 03 del PH
10.0 g	12.54	12.52	12.55

Nota: Tomar dos o tres lecturas del PH de la suspensión con breves agitaciones entre cada lectura,las lecturas

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



REPORTE DEL MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PH DE SUPERFICIES DE CONCRETO QUÍMICAMENTE LIMPIADAS O GRABADAS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio :	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Incorporando el 30% - Agregado silíceo	Código de la muestra :	AS-30%
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	30/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	31/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	08:30 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-30%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	ASTM D 4262-2018	

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Muestra	Cantidad para el ensayo mínimo
Para el ensayo se utiliza polvillo de concreto, se extrae mediante la trituración de un núcleo o cilindro de concreto. Pasar la muestra por un tamiz de 2 mm (N°10) y realizar un cuarteo de la muestra pasante del tamiz N°10 ,para producir una muestra de ensayo representativo.	10 g

Nota: Después de tomar la muestra a ensayar se le adiciona agua destilada 75 ml y agitar por unos minutos,tapar

ENSAYO DE PH EN EL CONCRETO			
Masa de la muestra (g)	Lectura 01 del PH	Lectura 02 del PH	Lectura 03 del PH
10.0 g	12.38	12.35	12.37

Nota: Tomar dos o tres lecturas del PH de la suspensión con breves agitaciones entre cada lectura,las lecturas

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adán Meste Campos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL RONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



REPORTE DEL MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PH DE SUPERFICIES DE CONCRETO QUÍMICAMENTE LIMPIADAS O GRABADAS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
Muestra: Incorporando el 50% - Agregado silíceo	Código de la muestra : AS-50%
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	30/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	31/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	08:30 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-50%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	ASTM D 4262-2018	

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Muestra	Cantidad para el ensayo mínimo
Para el ensayo se utiliza polvillo de concreto, se extrae mediante la trituración de un núcleo o cilindro de concreto. Pasar la muestra por un tamiz de 2 mm (N°10) y realizar un cuarteo de la muestra pasante del tamiz N°10 ,para producir una muestra de ensayo representativo.	10 g

Nota: Después de tomar la muestra a ensayar se le adiciona agua destilada 75 ml y agitar por unos minutos, tapar

ENSAYO DE PH EN EL CONCRETO			
Masa de la muestra (g)	Lectura 01 del PH	Lectura 02 del PH	Lectura 03 del PH
10.0 g	12.12	12.11	12.15

Nota: Tomar dos o tres lecturas del PH de la suspensión con breves agitaciones entre cada lectura, las lecturas

PANEL FOTOGRÁFICO



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Alvarado Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONGE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN



REPORTES DE LOS ENSAYOS

ANEXO 03.04

HOJAS DE CÁLCULO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO GEO TEST V S.A.C

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN**



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.04.01

HOJAS DE CÁLCULO DE LOS ENSAYOS DE LOS AGREGADOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO GEO TEST V S.A.C

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.04.01.01

HOJA DE CÁLCULO DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL EVAPORABLE DE AGREGADOS POR SECADO

NTP 339.185:2013/ASTM C 566-13

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



**PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA
CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL EVAPORABLE DE AGREGADOS POR
SECADO**



PROYECTO

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADDQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez

Laboratorio : GEO TEST V S.A.C

Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata

Código de la muestra : A-01

Muestrado por: I.L.Z.R.

Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Identificación: Arena

Fecha Muestreo: 30/06/2021

Clase de material: Arena gruesa

Fecha de Ensayo: 07/07/2021

Norma : NTP 339.185:2013/ASTM C 566-13

Hora de Ensayo: 10:00 am

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

Masa del recipiente (g)	68.60 g
Masa de la muestra húmeda + masa del recipiente (g)	570.00 g
Masa de la muestra seca + masa del recipiente (g)	566.80 g
Masa del agua	3.20 g
Masa de la muestra seca	498.20 g
Contenido de humedad (%)	0.64%

Cálculos:

$$CH \% = \frac{\text{Masa del agua contenida}}{\text{Masa de la muestra seca}} \times 100$$

$$CH \% = \frac{\text{Masa de la muestra húmeda} - \text{Masa de la muestra seca}}{\text{Masa de la muestra seca}} \times 100$$

Nota: Para la utilización de la cantidad mínima de la muestra del agregado según su tamaño se especifica en la Tabla 1 del apartado 6.2 de la NTP 339.185

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adrián Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE-MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



**PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA
CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL EVAPORABLE DE AGREGADOS POR
SECADO**



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa Código de la muestra : S-01
Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 13/03/2020
Clase de material: Arena	Fecha de Ensayo: 07/07/2021
Norma : NTP 339.185:2013/ASTM C 566-13	Hora de Ensayo: 09:00 am

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO	
Masa del recipiente (g)	73.30 g
Masa de la muestra húmeda + masa del recipiente (g)	1085.00 g
Masa de la muestra seca + masa del recipiente (g)	1084.80 g
Masa del agua	0.20 g
Masa de la muestra seca	1011.50 g
Contenido de humedad (%)	0.02%

Cálculos:

$$CH \% = \frac{\text{Masa del agua contenida}}{\text{Masa de la muestra seca}} \times 100$$

$$CH \% = \frac{\text{Masa de la muestra húmeda} - \text{Masa de la muestra seca}}{\text{Masa de la muestra seca}} \times 100$$

Nota: Para la utilización de la cantidad mínima de la muestra del agregado según su tamaño se especifica en la Tabla 1 del apartado 6.2 de la NTP 339.185

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrea Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONGE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.04.01.02

HOJA DE CÁLCULO DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO

NTP 400.037 (2018) /ASTM C136/NTP 400.012:2018

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO Y MÓDULO DE FINEZA



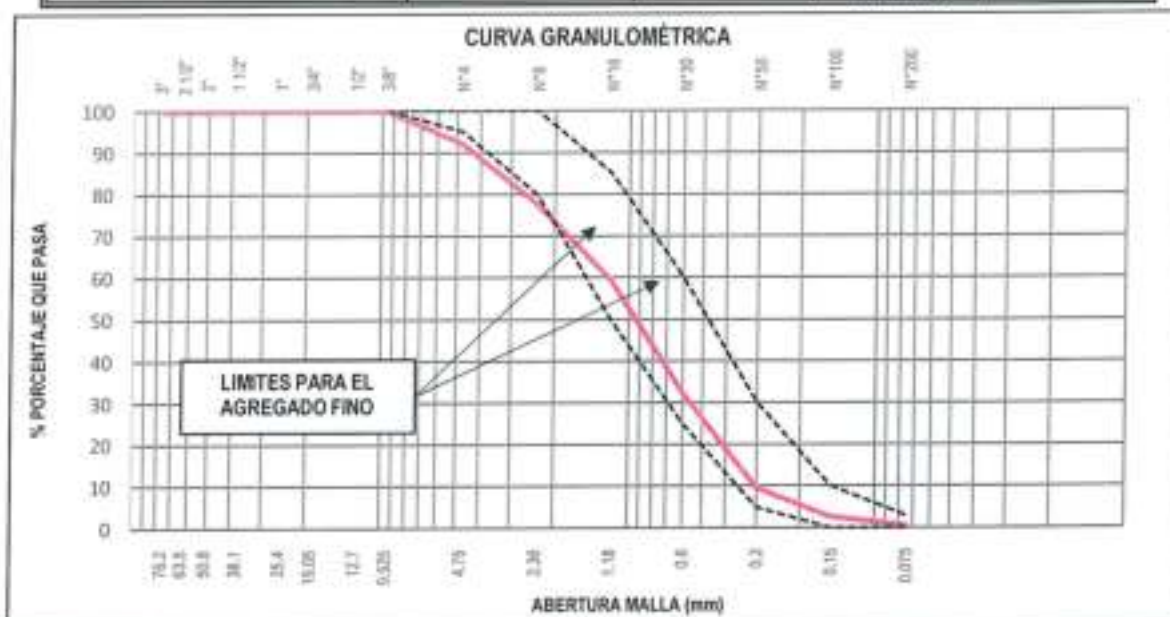
PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCED EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata Código de la muestra : A-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 30/06/2021
Clase de material: Arena gruesa	Fecha de Ensayo: 07/07/2021
Norma : NTP 400.037/ASTM C136	Hora de Ensayo: 10:30 am

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO PARA CONCRETO

MALLAS		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.2	0.00 g	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.5	0.00 g	0.00	0.00	100.00
2"	50.8	0.00 g	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00 g	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00 g	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00 g	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.7	0.00 g	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00 g	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.750	77.80 g	7.78	7.78	92.22
Nº8	2.360	142.80 g	14.28	22.06	77.94
Nº16	1.180	183.50 g	18.35	40.41	59.59
Nº30	0.600	271.60 g	27.16	67.57	32.43
Nº50	0.300	227.30 g	22.73	90.30	9.70
Nº100	0.150	69.30 g	6.93	97.23	2.77
Nº200	0.075	20.70 g	2.07	99.30	0.70
< Nº 200	FONDO	7.00 g	0.70	100.00	0.00
TOTAL		1000.00 g	100.00 %	MÓDULO FINEZA	3.25



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO Y MÓDULO DE FINEZA



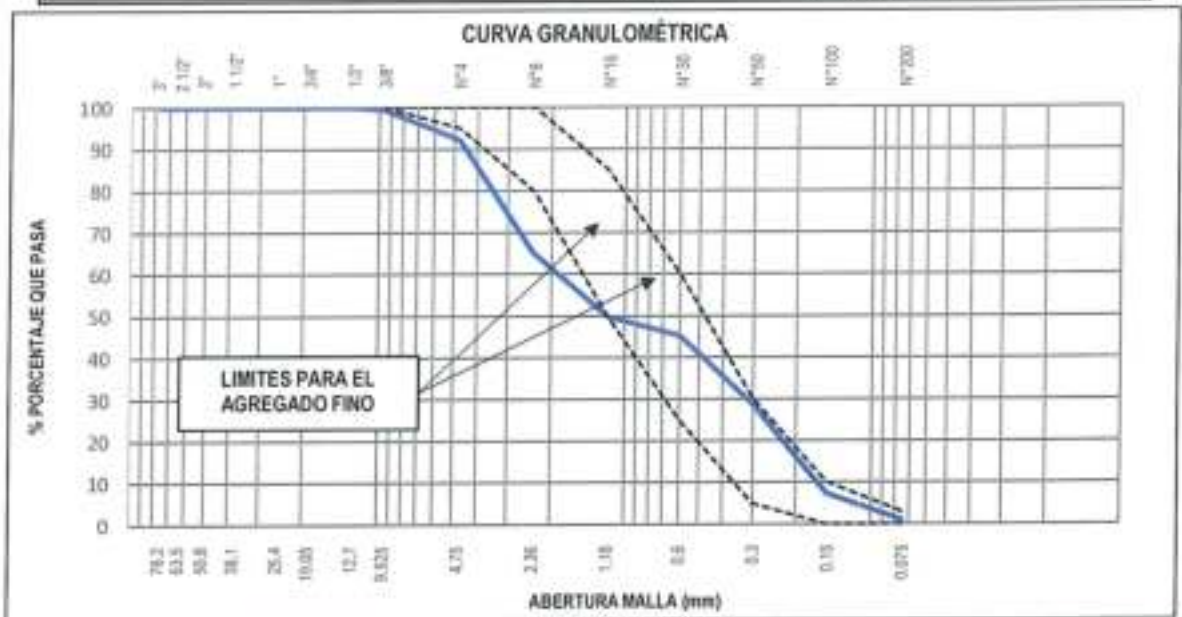
PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V.S.A.C
 Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa Código de la muestra : S-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha Muestreo:	13/03/2020
Clase de material:	Arena	Fecha de Ensayo:	07/07/2021
Norma :	NTP 400.037	Hora de Ensayo:	09:30 am

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO PARA CONCRETO

MALLAS		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.2	0.00 g	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.5	0.00 g	0.00	0.00	100.00
2"	50.8	0.00 g	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00 g	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00 g	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00 g	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.7	0.00 g	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	5.60 g	0.56	0.56	99.44
Nº4	4.750	71.40 g	7.14	7.70	92.30
Nº8	2.360	271.40 g	27.14	34.84	65.16
Nº16	1.180	153.50 g	15.35	50.19	49.81
Nº30	0.600	45.90 g	4.59	54.78	45.22
Nº50	0.300	166.50 g	16.65	71.43	28.57
Nº100	0.150	213.00 g	21.30	92.73	7.27
Nº200	0.075	62.40 g	6.24	98.97	1.03
< Nº200	FONDO	10.30 g	1.03	100.00	0.00
TOTAL		1000.00 g	100.00 %	MÓDULO FINEZA	3.12



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.04.01.03

HOJA DE CÁLCULO DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS

NTP 400.017-2020/ ASTM C 29 /MTC E 203

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS



PROYECTO: INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez **Laboratorio:** GEO TEST V S.A.C
Ubicación de la muestra: Cantera Río Seco-Ápata **Código de la muestra:** A-01
Muestrado por: I.L.Z.R. **Ensayado por:** I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 30/06/2021
Clase de material: Arena gruesa	Fecha de Ensayo: 08/07/2021
Norma: NTP 400.017-2020/ ASTM C 29 /MTC E 203	Hora de Ensayo: 10:00 am

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO			
DESCRIPCIÓN	Molde - 01	Molde - 02	Molde - 03
Masa del contenedor (g)	8380	8380	8380
Volumen del contenedor (cm ³)	3161.25	3161.25	3161.25
Muestra suelta + contenedor (g)	13810	13850	13851
Muestra suelta (g)	5430	5470	5471
Peso unitario suelto (g/cm ³)	1.72	1.73	1.73
Peso unitario suelto promedio (g/cm ³)	1.73 g/cm ³		
Peso unitario suelto (kg/m ³)	1726.22 kg/m ³		

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO			
DESCRIPCIÓN	Molde - 01	Molde - 02	Molde - 03
Masa del contenedor (g)	8380	8380	8380
Volumen del contenedor (cm ³)	3161.25	3161.25	3161.25
Muestra compactado + contenedor (g)	14150	14150	14150
Muestra compactada (g)	5770	5770	5770
Peso unitario compactado (g/cm ³)	1.83	1.83	1.83
Peso unitario compactado promedio (g/cm ³)	1.83 g/cm ³		
Peso unitario compactado (kg/m ³)	1825.23 kg/m ³		

Cálculos: Peso unitario.- Calcular el peso unitario compactado o suelto, se utiliza la fórmula siguiente:

$$\text{Peso unitario del agregado} = \frac{\text{Masa del recipiente de medida más el agregado} - \text{Masa del recipiente de medida}}{\text{Volumen del recipiente}}$$

Contenido de vacíos en el agregado:

$$\% \text{ Vacíos} = 100 \times \frac{(S \times W) - M}{(S \times W)}$$

Donde:

M= Peso Unitario del agregado en kg/m³

S= Peso Especifico de masa determinado por a norma NTP 400.022

W= Densidad del agua ,998 kg/m³

Por lo tanto:

% Vacíos en agregado suelto -	32.46 %
% Vacíos en agregado compactado -	28.58 %

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS



PROYECTO: INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez **Laboratorio:** GEO TEST V S.A.C
Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa **Código de la muestra:** S-01
Muestrado por: I.L.Z.R. **Ensayado por:** I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 13/03/2020
Clase de material: Arena	Fecha de Ensayo: 08/07/2021
Norma: NTP 400.017-2020/ ASTM C 29 /MTC E 203	Hora de Ensayo: 09:00 am

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO			
DESCRIPCIÓN	Molde - 01	Molde - 02	Molde - 03
Masa del contenedor (g)	8380	8380	8380
Volumen del contenedor (cm ³)	3161.25	3161.25	3161.25
Muestra suelta + contenedor (g)	14220	14260	14260
Muestra suelta (g)	5840	5880	5880
Peso unitario suelto (g/cm ³)	1.85	1.86	1.86
Peso unitario suelto promedio (g/cm ³)	1.86 g/cm ³		
Peso unitario suelto (kg/m ³)	1855.81 kg/m ³		

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO			
DESCRIPCIÓN	Molde - 01	Molde - 02	Molde - 03
Masa del contenedor (g)	8380	8380	8380
Volumen del contenedor (cm ³)	3161.25	3161.25	3161.25
Muestra compactado + contenedor (g)	14580	14590	14550
Muestra compactada (g)	6200	6210	6170
Peso unitario compactado (g/cm ³)	1.96	1.96	1.95
Peso unitario compactado promedio (g/cm ³)	1.96 g/cm ³		
Peso unitario compactado (kg/m ³)	1959.14 kg/m ³		

Cálculos: Peso unitario.- Calcular el peso unitario compactado o suelto, se utiliza la fórmula siguiente:

$$\text{Peso unitario del agregado} = \frac{\text{Masa del recipiente de medida más el agregado} - \text{Masa del recipiente de medida}}{\text{Volumen del recipiente}}$$

Contenido de vacios en el agregado:

$$\% \text{ Vacios} = 100 \times \frac{[(S \times W) - M]}{(S \times W)}$$

Donde:

M= Peso Unitario del agregado en kg/m³

S= Peso Especifico de masa determinado por a norma NTP 400.022

W= Densidad del agua ,998 kg/m³

Por lo tanto:

% Vacios en agregado suelto -	28.60 %
% Vacios en agregado compactado -	24.63 %

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adrián Monte Campese TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS



CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.04.01.04

HOJA DE CÁLCULO DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DENSIDAD, LA DENSIDAD RELATIVA (PESO ESPECÍFICO) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

NTP 400.022:2013/ ASTM C 128-
 2012/MTC E 205

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  Juhé Aldrin Masco Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N°-467332

	PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DENSIDAD, LA DENSIDAD RELATIVA (PESO ESPECÍFICO) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO	
PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN	
Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V S.A.C	
Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata	Código de la muestra: A-01	
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.	
REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo:	30/06/2021
Clase de material: Arena gruesa	Fecha de Ensayo:	09/07/2021
Norma: NTP 400.022:2013/ ASTM C 128-2012/MTC E 205	Hora de Ensayo:	11:00 am

PESO ESPECIFICO - ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS
1	Masa de la muestra saturada con superficie seca (g)	500.00 g
2	Masa de la fiola (g)	138.50 g
3	Masa de la fiola con agua (g)	637.10 g
4	Masa del agua (g)	498.60 g
5	Densidad del agua (g/cm ³)	0.998 g/cm ³
6	Volúmen de la fiola (cm ³), (4/5)	499.60 cm ³
7	Masa de la muestra saturada dentro del agua + fiola (g)	945.20 g
8	Masa de la muestra seca en horno a 110°C ± 5°C + recipiente (g)	587.40 g
9	Masa del recipiente (g)	95.00 g
10	Masa de la muestra seca (g), (8-9)	492.40 g
11	Masa de la fiola + muestra saturada con superficie seca (g), (2+1)	638.50 g
12	Masa del agua añadida a la fiola (g), (7-11)	306.70 g
13	Volúmen del agua añadido al frasco (cm ³), (12/5)	307.31 cm ³
14	Peso Especifico de Masa (g/cm ³), (10/(6-13))	2.56 g/cm ³
15	Peso Especifico SSS (g/cm ³), (1/(6-13))	2.60 g/cm ³
16	Peso Especifico Aparente (g/cm ³), (10/[(6-13)-(1-10)])	2.67 g/cm ³
17	Absorción %, ((1-10)/10)*100	1.54%

CÁLCULOS:

$$\text{Peso específico de masa} = \frac{W_0}{(V - V_a)}$$

$$\text{Peso específico SSS} = \frac{\text{Masa de muestra SSS}}{(V - V_a)}$$

$$\text{Peso específico Aparente} = \frac{W_0}{(V - V_a) - (\text{Masa de muestra SSS} - W_0)}$$

$$\text{Absorción \%} = \frac{\text{Masa de muestra SSS} - W_0}{W_0} \times 100$$

Donde:

W₀ - Masa de muestra seca (g)

V - Volúmen de la fiola (cm³)

V_a - Volúmen del agua añadido al frasco (cm³)

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  Jose Adria Hoste Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELT PONCE-MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332

	PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DENSIDAD, LA DENSIDAD RELATIVA (PESO ESPECÍFICO) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO		
PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADDQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio : GEO TEST V S.A.C		
Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Uocllapampa	Código de la muestra : S-01		
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.		
REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 13/03/2020		
Clase de material: Arena	Fecha de Ensayo: 09/07/2021		
Norma : NTP 400.022:2013/ ASTM C 128-2012/MTC E 205	Hora de Ensayo: 10:00 am		

PESO ESPECIFICO - ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS
1	Masa de la muestra saturada con superficie seca (g)	500.00 g
2	Masa de la fiola (g)	138.70 g
3	Masa de la fiola con agua (g)	636.80 g
4	Masa del agua (g)	498.10 g
5	Densidad del agua (g/cm ³)	0.998 g/cm ³
6	Volúmen de la fiola (cm ³), (4/5)	499.10 cm ³
7	Masa de la muestra saturada dentro del agua + fiola (g)	945.90 g
8	Masa de la muestra seca en horno a 110°C ± 5°C + recipiente (g)	584.60 g
9	Masa del recipiente (g)	86.40 g
10	Masa de la muestra seca (g), (8-9)	498.20 g
11	Masa de la fiola + muestra saturada con superficie seca (g), (2+1)	638.70 g
12	Masa del agua añadida a la fiola (g), (7-11)	307.20 g
13	Volúmen del agua añadido al frasco (cm ³), (12/5)	307.82 cm ³
14	Peso Especifico de Masa (g/cm ³), (10/(6-13))	2.60 g/cm ³
15	Peso Especifico SSS (g/cm ³), (1/(6-13))	2.61 g/cm ³
16	Peso Especifico Aparente (g/cm ³), (10/[(6-13)-(1-10)])	2.63 g/cm ³
17	Absorción %, ((1-10)/10)*100	0.36%

CÁLCULOS:

$$\text{Peso específico de masa} = \frac{W_0}{(V - V_a)}$$

$$\text{Peso específico SSS} = \frac{\text{Masa de muestra SSS}}{(V - V_a)}$$

$$\text{Peso específico Aparente} = \frac{W_0}{(V - V_a) - (\text{Masa de muestra SSS} - W_0)}$$

$$\text{Absorción \%} = \frac{\text{Masa de muestra SSS} - W_0}{W_0} \times 100$$

Donde:

W₀ = Masa de muestra seca (g)

V = Volúmen de la fiola (cm³)

V_a = Volúmen del agua añadido al frasco (cm³)

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  José María Castro TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 457332



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.04.01.05

HOJA DE CÁLCULO DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

NTP 400.021:2013 / ASTM C 127-
 88/MTC E 206

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  Juan Adrián Moste Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PÓNCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 489332



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DENSIDAD, LA DENSIDAD RELATIVA (PESO ESPECÍFICO) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUPO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata Código de la muestra : A-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha Muestreo:	30/06/2021
Clase de material:	Arena gruesa	Fecha de Ensayo:	23/07/2021
Norma :	NTP 400.021 / ASTM C 127-88/MTC E 206	Hora de Ensayo:	10:00 am

PESO ESPECIFICO - ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO		
1	Masa de la muestra saturada con superficie seca (g)	1000.00 g
2	Masa de la canastilla dentro del agua (g)	455.25 g
3	Masa de la muestra saturada dentro del agua + canastilla (g)	1073.55 g
4	Masa de la muestra seca en horno a 110°C ± 5°C (g)	979.20 g
5	Masa de la muestra saturada dentro del agua (g), (2-3)	618.30 g
6	Peso Especifico de Masa (g/cm ³), (4/(1-5))	2.57 g/cm ³
7	Peso Especifico SSS (g/cm ³), (1/(1-5))	2.62 g/cm ³
8	Peso Especifico Aparente (g/cm ³), (4/(4-5))	2.71 g/cm ³
9	Absorción %, ((1-4)/4)*100	2.12%

CÁLCULOS:

$$\text{Peso específico de masa} = \frac{A}{(B - C)}$$

$$\text{Peso específico SSS} = \frac{B}{(B - C)}$$

$$\text{Peso específico Aparente} = \frac{A}{(A - C)}$$

$$\text{Absorción \%} = \frac{(B - A)}{A} \times 100$$

Donde:

- A = Masa de la muestra seca en horno a 110°C ± 5°C (g)
- B = Masa de la muestra saturada con superficie seca (g)
- C = Masa de la muestra saturada dentro del agua (g)

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Juan Andres Moscoso Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONQUE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DENSIDAD, LA DENSIDAD RELATIVA (PESO ESPECÍFICO) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUPO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Uocllapampa Código de la muestra : 5-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha Muestreo:	13/03/2020
Clase de material:	Arena	Fecha de Ensayo:	23/07/2021
Norma :	NTP 400.021 / ASTM C 127-88/MTC E 206	Hora de Ensayo:	09:30 am

PESO ESPECIFICO - ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO		
1	Masa de la muestra saturada con superficie seca (g)	1000.00 g
2	Masa de la canastilla dentro del agua (g)	455.05 g
3	Masa de la muestra saturada dentro del agua + canastilla (g)	1074.60 g
4	Masa de la muestra seca en horno a 110°C ± 5°C (g)	980.00 g
5	Masa de la muestra saturada dentro del agua (g), (2-3)	619.55 g
6	Peso Especifico de Masa (g/cm ³), (4/(1-5))	2.58 g/cm ³
7	Peso Especifico SSS (g/cm ³), (1/(1-5))	2.63 g/cm ³
8	Peso Especifico Aparente (g/cm ³), (4/(4-5))	2.72 g/cm ³
9	Absorción %, (((1-4)/4)*100)	2.04%

CÁLCULOS:

$$\text{Peso específico de masa} = \frac{A}{(B - C)}$$

$$\text{Peso específico SSS} = \frac{B}{(B - C)}$$

$$\text{Peso específico Aparente} = \frac{A}{(A - C)}$$

$$\text{Absorción \%} = \frac{(B - A)}{A} \times 100$$

Donde:

- A - Masa de la muestra seca en horno a 110°C ± 5°C (g)
- B - Masa de la muestra saturada con superficie seca (g)
- C - Masa de la muestra saturada dentro del agua (g)

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 467332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN.



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.04.01.06

HOJA DE CÁLCULO DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTANDAR PARA EL VALOR EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADO FINO

NTP NTP 339.146:2000/ASTM D 2419-14/MTC E-114

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO ESTANDAR PARA EL VALOR EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADO FINO



PROYECTO INCOHPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DÓSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Cantera Río Seco-Apata Código de la muestra : A-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 30/06/2021
Clase de material: Arena gruesa	Fecha de Ensayo: 24/07/2021
Norma : NTP 339.146:2000/ASTM D 2419-14/MTC E-114	Hora de Ensayo: 10:30 am

EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELO Y AGREGADO FINO

ITEM	DESCRIPCIÓN	1	2	3
1	Hora inicial de saturación	10:59 a. m.	11:00 a. m.	11:01 a. m.
2	Hora final de saturación (más 10min)	11:09 a. m.	11:10 a. m.	11:11 a. m.
3	Hora inicial de decantación	11:12 a. m.	11:14 a. m.	11:16 a. m.
4	Hora final de decantación (más 20min)	11:32 a. m.	11:34 a. m.	11:36 a. m.
5	Altura máxima de material fino (pulg)	5.2	5.2	5.6
6	Altura máxima de arena (pulg)	3.6	3.7	3.8
7	Equivalente de arena % $(\frac{6}{5} * 100)$	69.23 %	71.15 %	67.86 %
8	Equivalente de arena promedio %	69.41 %		

CÁLCULOS:

Donde:
$$EA = \frac{\text{Lectura de arena}}{\text{Lectura de arcilla}} \times 100$$

EA - Equivalente de arena en %

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO ESTANDAR PARA EL VALOR EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADO FINO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa Código de la muestra : S-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 13/03/2020
Clase de material: Arena	Fecha de Ensayo: 24/07/2021
Norma : NTP 339.146:2000/ASTM D 2419-14/MTC E-114	Hora de Ensayo: 12:00 am

EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELO Y AGREGADO FINO

ITEM	DESCRIPCIÓN	1	2	3
1	Hora inicial de saturación	12:29 p. m.	12:30 p. m.	12:31 p. m.
2	Hora final de saturación (más 10min)	12:39 p. m.	12:40 p. m.	12:41 p. m.
3	Hora inicial de decantación	12:40 p. m.	12:42 p. m.	12:45 p. m.
4	Hora final de decantación (más 20min)	01:10 p. m.	01:12 p. m.	01:15 p. m.
5	Altura máxima de material fino (pulg)	4.7	4.7	4.7
6	Altura máxima de arena (pulg)	3.5	3.5	3.2
7	Equivalente de arena % $(\frac{[6/5]}{[6/5]} * 100)$	74.47 %	74.47 %	68.09 %
8	Equivalente de arena promedio %	72.34 %		

CÁLCULOS:

Donde:

$$EA = \frac{\text{Lectura de arena}}{\text{Lectura de arcilla}} \times 100$$

EA = Equivalente de arena en %

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José María Campes TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL .
 HUANCAYO-JUNIN**



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.04.01.07

**HOJA DE CÁLCULO DEL
 MÉTODO DE ENSAYO
 NORMALIZADO PARA
 DETERMINAR MATERIALES
 MÁS FINOS QUE PASAN POR
 EL TAMIZ NORMALIZADO 75
 um (N°200) POR LAVADO EN
 AGREGADOS**

**NTP NTP 400.018:2018/ASTM C
 117/MTC E-202**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR MATERIALES MÁS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ NORMALIZADO 75 μ m (N°200) POR LAVADO EN AGREGADOS



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata Código de la muestra : A-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 30/06/2021
Clase de material: Arena gruesa	Fecha de Ensayo: 23/07/2021
Norma : NTP 400.018:2018/ASTM C 117/MTC E-202	Hora de Ensayo: 10:30 am

MATERIALES MÁS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ N°200 POR LAVADO EN AGREGADOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	M-1
1	Tamaño máximo nominal del agregado (pulg)	N°4
2	Masa de la muestra original seca (g)	1000.0 g
3	Masa de la muestra ensayada (después del lavado) (g)	959.6 g
4	Porcentaje del material fino que pasa por el tamiz N°200 por lavado, $\left(\frac{(2-3)}{2}\right) \times 100$	4.04 %

CÁLCULOS:

$$A = \frac{P_1 - P_2}{P_1} \times 100$$

Donde:

- A = Porcentaje del material más fino que pasa por el tamiz normalizado de 75 μ m (N°200) por lavado
- P1 = Masa seca de la muestra original, gramos
- P2 = Masa seca de la muestra ensayada, gramos

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR MATERIALES MÁS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ NORMALIZADO 75 µm (N°200) POR LAVADO EN AGREGADOS



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa Código de la muestra : S-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha Muestreo:	13/03/2020
Clase de material:	Arena	Fecha de Ensayo:	23/07/2021
Norma :	NTP 400.018:2018/ASTM C 117/MTC E-202	Hora de Ensayo:	09:00 am

MATERIALES MÁS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ N°200 POR LAVADO EN AGREGADOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	M-I
1	Tamaño máximo nominal del agregado (pulg)	N°4
2	Masa de la muestra original seca (g)	1000.0 g
3	Masa de la muestra ensayada (después del lavado) (g)	950.0 g
4	Porcentaje del material fino que pasa por el tamiz N°200 por lavado, $\left(\frac{2-3}{2}\right) \times 100$	5.00 %

CÁLCULOS:

$$A = \frac{P_1 - P_2}{P_1} \times 100$$

Donde:

- A - Porcentaje del material más fino que pasa por el tamiz normalizado de 75 µm (N°200) por lavado
- P1 - Masa seca de la muestra original, gramos
- P2 - Masa seca de la muestra ensayada, gramos

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Joel Andino Meste Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL ,
 HUANCAYO-JUNIN**



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.04.01.08

**HOJA DE CÁLCULO DEL MÉTODO
 DE ENSAYO NORMALIZADO PARA
 LA DETERMINACIÓN DE LA
 RESISTENCIA A LA DEGRADACIÓN
 EN AGREGADOS GRUESOS DE
 TAMAÑOS MENORES POR
 ABRASIÓN E IMPACTO EN LA
 MÁQUINA DE LOS ANGELES**

**NTP 400.019:2002/ASTM C 131/MTC E-
 207**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA DEGRADACIÓN EN AGREGADOS GRUESOS DE TAMAÑOS MENORES POR ABRASIÓN E IMPACTO EN LA MÁQUINA DE LOS ANGELES



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata Código de la muestra : A-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha Muestreo:	30/06/2021
Clase de material:	Arena gruesa	Fecha de Ensayo:	23/07/2021
Norma :	NTP 400.019:2002/ASTM C 131/MTC E-207	Hora de Ensayo:	10:30 am

ENSAYO DE ABRASIÓN DE LOS ANGELES PARA AGREGADOS GRUESOS DE MENOR TAMAÑO

TAMIZ		GRADACIÓN			
Pasante	Retenido	A	B	C	D
1 1/2"	1"	0.0 g	-----	-----	-----
1"	3/4"	0.0 g	-----	-----	-----
3/4"	1/2"	0.0 g	0.0 g	-----	-----
1/2"	3/8"	0.0 g	0.0 g	-----	-----
3/8"	1/4"	-----	-----	0.0 g	-----
1/4"	Nº 4	-----	-----	0.0 g	-----
Nº 4	Nº 8	-----	-----	-----	5000.0 g
Nº de esferas		12	11	8	6
Gradación		A	B	C	D
Masa Inicial (g)		0.0 g	0.0 g	0.0 g	5000.0 g
Número de revoluciones		500	500	500	500
Masa F.Mat./Ret. en la Nº 12 (g)		0.0 g	0.0 g	0.0 g	4124.0 g
Masa Mat. pasa Malla Nº 12 (g)		0.0 g	0.0 g	0.0 g	876.0 g
Porcentaje Desgaste		-----	-----	-----	17.52 %

CÁLCULOS:

Donde:

$$PD = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \times 100$$

- PD - Porcentaje desgaste del material
- M1 - Masa seca de la muestra original, gramos
- M2 - Masa seca de la muestra final después del ensayo, gramos

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA DEGRADACIÓN EN AGREGADOS GRUESOS DE TAMAÑOS MENORES POR ABRASIÓN E IMPACTO EN LA MÁQUINA DE LOS ANGELES



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarías Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V.S.A.C
 Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Uocllapampa Código de la muestra : S-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha Muestreo:	13/03/2020
Clase de material:	Arena	Fecha de Ensayo:	23/07/2021
Norma :	NTP 400.019:2002/ASTM C 131/MTC E-207	Hora de Ensayo:	09:00 am

ENSAYO DE ABRASIÓN DE LOS ANGELES PARA AGREGADOS GRUESOS DE MENOR TAMAÑO

TAMIZ		GRADACIÓN			
Pasante	Retenido	A	B	C	D
1 1/2"	1"	0.0 g	-----	-----	-----
1"	3/4"	0.0 g	-----	-----	-----
3/4"	1/2"	0.0 g	0.0 g	-----	-----
1/2"	3/8"	0.0 g	0.0 g	-----	-----
3/8"	1/4"	-----	-----	0.0 g	-----
1/4"	Nº 4	-----	-----	0.0 g	-----
Nº 4	Nº 8	-----	-----	-----	5000.0 g
Nº de esferas		12	11	8	6
Gradación		A	B	C	D
Masa Inicial (g)		0.0 g	0.0 g	0.0 g	5000.0 g
Número de revoluciones		500	500	500	500
Masa F.Mat./Ret. en la Nº 12 (g)		0.0 g	0.0 g	0.0 g	2781.0 g
Masa Mat. pasa Malla Nº 12 (g)		0.0 g	0.0 g	0.0 g	2219.0 g
Porcentaje Desgaste		-----	-----	-----	44.38 %

CÁLCULOS:

Donde:

$$PD = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \times 100$$

- PD = Porcentaje desgaste del material
- M1 = Masa seca de la muestra original, gramos
- M2 = Masa seca de la muestra final después del ensayo, gramos

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Jose Andrés Moscoso Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. Nº: 157332



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.04.01.09

HOJA DE CÁLCULO DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA INALTERABILIDAD DE AGREGADOS POR MEDIO DE SULFATO DE SODIO O SULFATO DE MAGNESIO

NTP 400.016:2011 / ASTM C 88-
 2005/MTC E 209

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA INALTERABILIDAD DE AGREGADOS POR MEDIO DE SULFATO DE SODIO O SULFATO DE MAGNESIO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata Código de la muestra : A-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha Muestreo:	30/06/2021
Clase de material:	Arena gruesa	Fecha de Ensayo:	27/07/2021
Norma :	NTP 400.019:2002/ASTM C 131/MTC E-207	Hora de Ensayo:	10:00 am

DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO- AGREGADO FINO

Tamaño de los tamices		Graduación de la muestra original (%)	Masa de las fracciones comprendidas antes del ensayo (g)	Masa de las fracciones después del ensayo (g)	Porcentaje que pasa por los tamices después del ensayo	Porcentaje de pérdida corregidas
Pasante	Retenido					
3/8"	Nº 4	7.78 %	300.0 g	296.1 g	1.3 %	0.1 %
	Nº 4	14.28 %	100.0 g	96.5 g	3.5 %	0.5 %
	Nº 8	18.35 %	100.0 g	97.8 g	2.2 %	0.4 %
	Nº 16	27.16 %	100.0 g	94.3 g	5.7 %	1.6 %
	Nº 30	22.73 %	100.0 g	93.4 g	6.6 %	1.5 %
	Nº 50	6.93 %	-----	-----	-----	-----
	Menos de Nº100	2.77 %	-----	-----	-----	-----
TOTAL		100.00 %	700.0 g	678.1 g	19.3 %	4.1 %

CÁLCULOS:

Donde:

$$PT = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \times 100$$

- PT = Porcentaje que pasa por los tamices después del ensayo
- M1 = Masa de las fracciones comprendidas antes del ensayo, gramos
- M2 = Masa de las fracciones después del ensayo, gramos

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adrián Mostro Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO-CIVIL Reg. CIP. N°-167352



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA INALTERABILIDAD DE AGREGADOS POR MEDIO DE SULFATO DE SODIO O SULFATO DE MAGNESIO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa Código de la muestra : S-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha Muestreo:	13/03/2020
Clase de material:	Arena	Fecha de Ensayo:	27/07/2021
Norma :	NTP 400.019:2002/ASTM C 131/MTC E-207	Hora de Ensayo:	09:00 am

DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO- AGREGADO FINO

Tamaño de los tamices		Graduación de la muestra original (%)	Masa de las fracciones comprendidas antes del ensayo (g)	Masa de las fracciones después del ensayo (g)	Porcentaje que pasa por los tamices después del ensayo	Porcentaje de pérdida corregidas
Pasante	Retenido					
3/8"	Nº 4	7.14 %	300.0 g	237.0 g	21.0 %	1.5 %
	Nº 4	27.14 %	100.0 g	81.5 g	18.5 %	5.0 %
	Nº 8	15.35 %	100.0 g	91.5 g	8.5 %	1.3 %
	Nº 16	4.59 %	100.0 g	90.1 g	9.9 %	0.5 %
	Nº 30	16.65 %	100.0 g	90.0 g	10.0 %	1.7 %
	Nº 50	21.30 %	-----	-----	-----	-----
	Menos de Nº100	7.27 %	-----	-----	-----	-----
TOTAL		99.44 %	700.0 g	590.1 g	67.9 %	10.0 %

CÁLCULOS:

Donde:

$$PT = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \times 100$$

- PT = Porcentaje que pasa por los tamices después del ensayo
- M1 = Masa de las fracciones comprendidas antes del ensayo, gramos
- M2 = Masa de las fracciones después del ensayo, gramos

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL .
 HUANCAYO-JUNIN**



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.04.01.10

**HOJA DE CÁLCULO DEL
 MÉTODO DE ENSAYO
 NORMALIZADO PARA
 TERRONES DE ARCILLA Y
 PARTÍCULAS
 DESMENUZABLES EN LOS
 AGREGADOS**

**NTP 400.015:2018 / ASTM C
 142/MTC E 212**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adrián Mosca Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157932



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA TERRONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS DESMENUZABLES EN LOS AGREGADOS



PROYECTO

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez

Laboratorio : GEO TEST V S.A.C

Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata

Código de la muestra : A-01

Muestrado por: I.L.Z.R.

Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Identificación: Arena

Fecha Muestreo: 30/06/2021

Clase de material: Arena gruesa

Fecha de Ensayo: 08/07/2021

Norma : NTP 400.015:2018 / ASTM C 142/MTC E 212

Hora de Ensayo: 09:30 am

ARCILLA EN TERRONES Y PARTÍCULAS DESMENUZABLES EN AGREGADOS

Tamaño de los tamices		Masa de la muestra de ensayo (g)	Tamiz a utilizar para la separación de los terrones de arcilla y partículas desmenuzables	Masa de las partículas retenidas sobre el tamiz designado (g)	Porcentaje de partículas desmenuzables y terrones de arcilla	Promedio ponderado de los porcentaje de partículas desmenuzables y terrones de arcilla
Pasante	Retenido					
AGREGADO FINO						
N°4	N° 16	600.00 g	850 um (N°20)	595.9 g	0.7 %	0.7 %
AGREGADO GRUESO						
3/8"	N° 4	1000.00 g	2.36 mm (N°8)	995.0 g	0.5 %	0.5 %
3/4"	3/8"	0.00 g	4.75 mm (N°4)	0.0 g	-----	
1 1/2"	3/4"	0.00 g	4.75 mm (N°4)	0.0 g	-----	
2"	1 1/2"	0.00 g	4.75 mm (N°4)	0.0 g	-----	

CÁLCULOS:

Donde:

$$P = \frac{M - R}{M} \times 100$$

- P - Porcentaje de partículas desmenuzables y terrones de arcilla
- M - Masa de la muestra de ensayo, gramos
- R - Masa de las partículas retenidas sobre el tamiz designado, gramos

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Jose Adria Nieto Campos TECNICO DE CALIDAD	ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP: N°-157332



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA TERRONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS DESMENUZABLES EN LOS AGREGADOS



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocclapampa Código de la muestra : 5-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha Muestreo:	13/03/2020
Clase de material:	Arena	Fecha de Ensayo:	08/07/2021
Norma :	NTP 400.015:2018 / ASTM C 142/MTC E 212	Hora de Ensayo:	09:00 am

ARCILLA EN TERRONES Y PARTÍCULAS DESMENUZABLES EN AGREGADOS

Tamaño de los tamices		Masa de la muestra de ensayo (g)	Tamiz a utilizar para la separación de los terrones de arcilla y partículas desmenuzables	Masa de las partículas retenidas sobre el tamiz designado (g)	Porcentaje de partículas desmenuzables y terrones de arcilla	Promedio ponderado de los porcentaje de partículas desmenuzables y terrones de arcilla
Pasante	Retenido					
AGREGADO FINO						
N°4	N° 16	600.00 g	850 um (N°20)	587.7 g	2.0 %	2.0 %
AGREGADO GRUESO						
3/8"	N° 4	1000.00 g	2.36 mm (N°8)	987.0 g	1.3 %	1.3 %
3/4"	3/8"	0.00 g	4.75 mm (N°4)	0.0 g	-----	
1 1/2"	3/4"	0.00 g	4.75 mm (N°4)	0.0 g	-----	
2"	1 1/2"	0.00 g	4.75 mm (N°4)	0.0 g	-----	

CÁLCULOS:

Donde:

$$P = \frac{M - R}{M} \times 100$$

- P - Porcentaje de partículas desmenuzables y terrones de arcilla
- M - Masa de la muestra de ensayo, gramos
- R - Masa de las partículas retenidas sobre el tamiz designado, gramos

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.04.01.11

HOJA DE CÁLCULO DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LAS PARTÍCULAS LIVIANAS EN LOS AGREGADOS-CARBÓN Y LIGNITO

NTP 400.023:2020 / ASTM C 123/MTC E 211/AASHTO T 113

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



**PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO PARA DETERMINAR LAS
PARTÍCULAS LIVIANAS EN LOS AGREGADOS-CARBÓN Y LIGNITO**



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata Código de la muestra : A-01
Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 30/06/2021
Clase de material: Arena gruesa	Fecha de Ensayo: 30/08/2021
Norma : NTP 400.023:2020 / ASTM C 123/MTC E 211/AASHTO T 113	Hora de Ensayo: 08:30 am

ENSAYO PARA PARTÍCULAS LIVIANAS EN AGREGADOS				
Masa inicial seco (g)	Tamaño del tamiz a utilizar para la separación	Masa del material más grueso que el tamiz utilizado (g)	Masa seca de partículas que flotan (g)	Porcentaje por masa de partículas livianas
AGREGADO FINO				
200.0 g	N°50	184.1 g	1.0 g	0.6 %

CÁLCULOS:

Donde:

$$L = \frac{W_1}{W_2} \times 100$$

- L = Porcentaje por masa de partículas livianas
- W₁ = Masa seca de partículas que flotan, gramos
- W₂ = Masa seca de porción de muestras más gruesa que un tamiz de 300 um (N°50), gramos

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP: N° 157332



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO PARA DETERMINAR LAS PARTÍCULAS LIVIANAS EN LOS AGREGADOS-CARBÓN Y LIGNITO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa Código de la muestra : 5-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha Muestreo:	13/03/2020
Clase de material:	Arena	Fecha de Ensayo:	30/08/2021
Norma :	NTP 400.023:2020 / ASTM C 123/MTC E 211/AASHTO T 113	Hora de Ensayo:	08:30 am

ENSAYO PARA PARTÍCULAS LIVIANAS EN AGREGADOS				
Masa inicial seco (g)	Tamaño del tamiz a utilizar para la separación	Masa del material más grueso que el tamiz utilizado (g)	Masa seca de partículas que flotan (g)	Porcentaje por masa de partículas livianas
AGREGADO FINO				
200.0 g	N°50	150.6 g	0.3 g	0.2 %

CÁLCULOS:

Donde:

$$L = \frac{W_1}{W_2} \times 100$$

- L = Porcentaje por masa de partículas livianas
- W₁ = Masa seca de partículas que flotan, gramos
- W₂ = Masa seca de porción de muestras más gruesa que un tamiz de 300 um (N°50), gramos

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Aldino Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JEDELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.04.01.12

HOJA DE CÁLCULO DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE VALOR PH EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA

NTP 339.176-2002 /MTC E 129

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE VALOR PH EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA



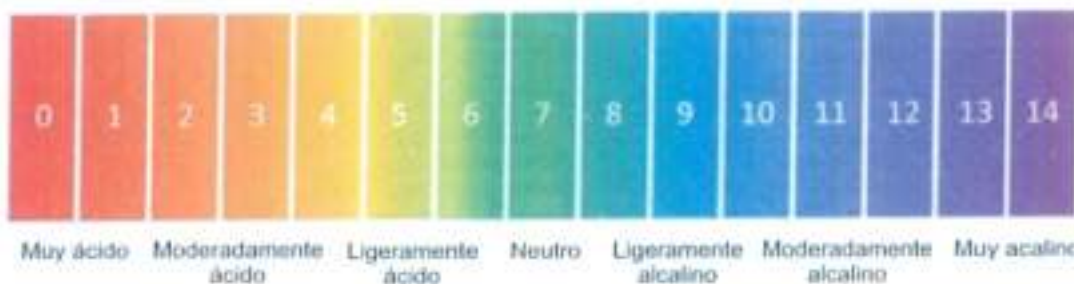
PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata Código de la muestra : A-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 30/06/2021
Clase de material: Arena gruesa	Fecha de Ensayo: 30/08/2021
Norma : NTP 339.176-2002 /MTC E 129	Hora de Ensayo: 09:00 am

ENSAYO DEL PH DE LOS AGREGADOS

Escala del pH



Masa de la muestra (g)	Lectura 01 del PH	Lectura 02 del PH	Lectura 03 del PH	Promedio Ponderado de PH
AGREGADO FINO				
30,0 g	7,44	7,43	7,40	7,42

Nota:

PH: Significa Potencial de hidrógeno y consiste en el logaritmo del recíproco de la concentración de ión hidrógeno .Los valores extremos de ph son 0 y 14; y el valor medio 7 indica que la solución es neutra.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE VALOR PH EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocclapampa Código de la muestra : S-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 13/03/2020
Clase de material: Arena	Fecha de Ensayo: 30/08/2021
Norma : NTP 339.176-2002 /MTC E 129	Hora de Ensayo: 08:30 am

ENSAYO DEL PH DE LOS AGREGADOS

Escala del pH



Masa de la muestra (g)	Lectura 01 del PH	Lectura 02 del PH	Lectura 03 del PH	Promedio Ponderado de PH
AGREGADO FINO				
30.0 g	7.37	7.32	7.35	7.35

Nota:

PH: Significa Potencial de hidrógeno y consiste en el logaritmo del recíproco de la concentración de ión hidrógeno .Los valores extremos de ph son 0 y 14; y el valor medio 7 indica que la solución es neutra.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.04.01.13

HOJA DE CÁLCULO REPORTE DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEA

NTP 339.152-2002

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNÍN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata Código de la muestra : A-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha Muestreo:	30/06/2021
Clase de material:	Arena gruesa	Fecha de Ensayo:	31/08/2021
Norma :	NTP 339.152-2002	Hora de Ensayo:	09:30 am

ENSAYO DEL SALES SOLUBLES EN LOS AGREGADOS			
AGREGADO FINO			
Descripción	Muestra N°01	Muestra N°02	Muestra N°03
Relación de mezcla de suelo-agua destilada	1 a 3	1 a 3	1 a 3
Masa del vaso de precipitación (g)	288.6 g	288.7 g	288.5 g
Masa del vaso de precipitación + muestra inicial seca (g)	388.6 g	388.7 g	388.5 g
Volumen inicial de agua destilada (ml)	300 ml	300 ml	300 ml
Masa del recipiente de porcelana (g)	125.200 g	125.300 g	125.400 g
Volumen de solución tomada (ml)	100 ml	100 ml	100 ml
Masa del recipiente de porcelana + residuos de sales (g)	125.289 g	125.398 g	125.487 g
Masa de residuo de sales solubles (g)	0.089 g	0.098 g	0.087 g
Total de sales solubles , en ppm	2670 ppm	2940 ppm	2610 ppm
Promedio total de sales solubles , en ppm	2740 ppm		
Porcentaje Total de sales solubles, en %	0.27 %	0.29 %	0.26 %
Porcentaje promedio total de sales solubles, en %	0.27 %		

CÁLCULOS:

Donde:

$$SS = \frac{(m_1 + m_2) \times D}{E} \times 10^6$$

- SS - Total de sales solubles, en ppm (mg/kg)
- (m1 - m2) - Masa del residuo de evaporación, en gramos.
- D - Relación de mezcla suelo:agua, ejemplo ; si la mezcla es 1:3; D=3
- E - Volumen de extracto acuoso evaporado , ml

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesisista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa Código de la muestra : S-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha Muestreo:	13/03/2020
Clase de material:	Arena	Fecha de Ensayo:	31/08/2021
Norma :	NTP 339.152-2002	Hora de Ensayo:	09:00 am

ENSAYO DEL SALES SOLUBLES EN LOS AGREGADOS			
AGREGADO FINO			
Descripción	Muestra N°01	Muestra N°02	Muestra N°03
Relación de mezcla de suelo-agua destilada	1 a 3	1 a 3	1 a 3
Masa del vaso de precipitación (g)	178.1 g	178.3 g	178.5 g
Masa del vaso de precipitación + muestra inicial seca (g)	278.1 g	278.3 g	278.5 g
Volumen inicial de agua destilada (ml)	300 ml	300 ml	300 ml
Masa del recipiente de porcelana (g)	125.300 g	125.400 g	125.200 g
Volumen de solución tomada (ml)	100 ml	100 ml	100 ml
Masa del recipiente de porcelana + residuos de sales (g)	125.376 g	125.485 g	125.284 g
Masa de residuo de sales solubles (g)	0.076 g	0.085 g	0.084 g
Total de sales solubles, en ppm	2280 ppm	2550 ppm	2520 ppm
Promedio total de sales solubles, en ppm	2450 ppm		
Porcentaje Total de sales solubles, en %	0.23 %	0.25 %	0.25 %
Porcentaje promedio total de sales solubles, en %	0.25 %		

CÁLCULOS:

Donde:

$$SS = \frac{(m_1 + m_2) \times D}{E} \times 10^6$$

- SS - Total de sales solubles, en ppm (mg/kg)
- (m1 · m2) - Masa del residuo de evaporación, en gramos.
- D - Relación de mezcla suelo:agua, ejemplo ; si la mezcla es 1:3; D=3
- E - Volumen de extracto acuoso evaporado, ml

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesisista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	



PROYECTO:
**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN**



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.04.01.14

**HOJA DE CÁLCULO DEL
 MÉTODO DE ENSAYO
 NORMALIZADO PARA
 DETERMINAR LAS
 IMPUREZAS ORGÁNICAS EN
 EL AGREGADO FINO PARA
 CONCRETO**

**NTP 400.024:2020 /ASTM C 40/
 MTC E 213**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP: N° 157332



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LAS IMPUREZAS ORGÁNICAS EN EL AGREGADO FINO PARA CONCRETO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata Código de la muestra : A-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha Muestreo:	30/06/2021
Clase de material:	Arena gruesa	Fecha de Ensayo:	30/08/2021
Norma :	NTP 400.024:2020 /ASTM C 40/ MTC E 213	Hora de Ensayo:	09:30 am

IMPUREZAS ORGÁNICAS EN LOS AGREGADOS PARA CONCRETO						
AGREGADO FINO						
TABLA DE COLORES ESTANDAR			RESULTADOS			
Colores	Estándar Gardner de color N°	Placa organica N°	Color del líquido de la muestra N°	Interpretación	Descripción	Observación
MAS CLARO	5	1	-----	Poco o ningún contenido de componentes orgánico daño	Material que se puede usar de alta resistencia	Aprobado para uso
	8	2	8		Material que se puede usar para un concreto convencional de resistencia normal	
COLOR ESTANDAR DE REFERENCIA	11	3	-----	Contenido de componente orgánico aceptable	Material que no se recomienda para un concreto estructural	
MAS OSCURO	14	4	-----	Posibilidad de contenido de componente orgánico daño	Material que se debe descartar o hacer otras evaluaciones		Advertencia, necesita de otras pruebas de verificación
	16	5	-----			

Ensayo de impurezas orgánicas en la muestra 	Estándar Gardner de color N° 
---	---

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LAS IMPUREZAS ORGÁNICAS EN EL AGREGADO FINO PARA CONCRETO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa Código de la muestra: 5-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha Muestreo:	13/03/2020
Clase de material:	Arena	Fecha de Ensayo:	30/08/2021
Norma:	NTP 400.024:2020 /ASTM C 40/ MTC E 213	Hora de Ensayo:	08:30 am

IMPUREZAS ORGÁNICAS EN LOS AGREGADOS PARA CONCRETO						
AGREGADO FINO						
TABLA DE COLORES ESTANDAR			RESULTADOS			
Colores	Estándar Gardner de color N°	Placa organica N°	Color del liquido de la muestra N°	Interpretación	Descripción	Observación
MAS CLARO	5	1	5	Poco o ningun contenido de componentes organico daniño	Material que se puede usar de alta resistencia	Aprobado para uso
	8	2	-----		Material que se puede usar para un concreto convencional de resistencia normal	
COLOR ESTANDAR DE REFERENCIA	11	3	-----	Contenido de componente organico aceptable	Material que no se recomienda para un concreto estructural	
MAS OSCURO	14	4	-----	Posibilidad de contenido de componente organico daniño	Material que se debe descartar o hacer otras evaluaciones		Advertencia, necesita de otras pruebas de verificación
	16	5	-----			

<p>Ensayo de impurezas orgánicas en la muestra</p> 	<p>Estándar Gardner de color N°</p> 
---	---

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOSE PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL ,
 HUANCAYO-JUNIN**



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.04.01.15

HOJA DE CÁLCULO DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA

NTP 400.042:2016/NTP
 339.177:2002

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V.S.A.C
 Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata Código de la muestra : A-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 30/06/2021
Clase de material: Arena gruesa	Fecha de Ensayo: 06/09/2021
Norma : NTP 400.042:2016/NTP 339.177:2002	Hora de Ensayo: 09:00 am

**ENSAYO DE CLORUROS EN EL AGREGADO
AGREGADO FINO**

Nº de muestra	Volumen gastado en la estandarización de la titulación del nitrato de plata (ml)	VA= Volumen gastado en la titulación de la muestra del agregado con el nitrato de plata (ml)	VB= Volumen gastado en la titulación del blanco (ml)	Volumen de AgNO3 corregido (VA-VB)	El título (T)	Contenido cloruros (ppm)	Contenido cloruros (%)
1	25.5 ml	0.25 ml	0.20 ml	0.05 ml	0.988	5 ppm	0.49 %
2	25.5 ml	0.25 ml	0.20 ml	0.05 ml	0.988	5 ppm	0.49 %
3	25.5 ml	0.26 ml	0.20 ml	0.06 ml	0.988	6 ppm	0.59 %
Promedio	25.5 ml	0.25 ml	0.20 ml	0.05 ml	0.988	5 ppm	0.53 %

CÁLCULOS DEL TÍTULO:

Donde:

$$T = \frac{\text{mg Cl}^- \text{ utilizado}}{\text{ml AgNO}_3 \text{ requeridos} - \text{blancos en ml}}$$

- mg CL utilizado - 25ml NaCl es igual a 25mg CL utilizado para la estandarización
- ml AgNO3 requerido - Volumen de nitrato de plata hasta que llegue al punto final en la estandarización
- Blanco en ml - Volumen del blanco

CÁLCULOS DEL CONTENIDO DE IÓN DE CLORURO EN MUESTRA DE SUELO Y AGUA SUBTERRÁNEA:

$$\text{Contenido de Cl}^- \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}}, \frac{\text{mg}}{\text{L}}, \text{ppm} \right) = \frac{(\text{ml AgNO}_3 \text{ utilizado} - B) \times T \times 1000}{M} \times D$$

- T- Título, mg Cl/ml AgNO3
- B- Consumo del blanco, puede ser 0.2ml ó el valor determinado)
- M- gramos de muestra de suelo titulada, ajustado por la dilución hecha

$$\frac{100 \text{ g de muestra}}{M} = \frac{300 \text{ ml de agua}}{30 \text{ ml de alicuota}}$$

M- 10 g

En el caso de muestra de agua, M=ml de alicuota analizada

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Noste Campos Ingeniero Civil	 ALVARO JOELI PONÇE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA-QUÍMICA APLICADA MÉTODO DE MOHR



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysánchez Laboratorio : GEO TEST V.S.A.C
 Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata Código de la muestra : A-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha Muestreo:	30/06/2021
Clase de material:	Arena gruesa	Fecha de Ensayo:	06/09/2021
Norma :	Método de Mohr	Hora de Ensayo:	09:00 am

**ENSAYO DE CLORUROS EN EL AGREGADO
AGREGADO FINO**

Nº de muestra	Volumen gastado en la estandarización de la titulación del nitrato de plata (ml)	VA= Volumen gastado en la titulación de la muestra del agregado con el nitrato de plata (ml)	VB= Volumen gastado en la titulación del blanco (ml)	Volumen de AgNO3 corregido (VA-VB)	N	Contenido cloruros (ppm)	Contenido cloruros (%)
1	15.5 ml	0.25 ml	0.20 ml	0.05 ml	0.028	5 ppm	0.49 %
2	15.5 ml	0.25 ml	0.20 ml	0.05 ml	0.028	5 ppm	0.49 %
3	15.5 ml	0.26 ml	0.20 ml	0.06 ml	0.028	6 ppm	0.59 %
Promedio	15.5 ml	0.25 ml	0.20 ml	0.05 ml	0.028	5 ppm	0.53 %

CÁLCULOS DE ESTANDARIZACIÓN:

Donde:

$$N = \frac{gNaCl^- \text{ utilizado}}{mL AgNO_3 \text{ requeridos} \times meq NaCl}$$

g NaCl utilizado Masa en gramos del NaCl utilizado para la estandarización = 0.025 g
 ml AgNO3 requerido Volumen de nitrato de plata hasta que llegue al punto final en la estandarización
 meq NaCl Masa miliequivalente del peso molecular del NaCl = 0.058
 N Normal del nitrato de plata = 0.028 N

CÁLCULOS DEL CONTENIDO DE IÓN DE CLORURO EN MUESTRA DE SUELO Y AGUA SUBTERRÁNEA:

$$Contenido \text{ de } Cl^- \left(\frac{mg}{kg}, \frac{mg}{L}, ppm \right) = \frac{N \times (V_{Muestra} - V_{Blanco})_{Ag} \times P_{meq Cl} \times 1000}{ml \text{ muestra}}$$

N= Normal del nitrato de plata
 V_{muestra}: ml de nitrato de plata gastado en la muestra
 V_{blanco}: ml de nitrato de plata gastado en el blanco
 P_{meq Cl}: Peso atomico del cloruro en miligramos = 35.50 g
 M= gramos de muestra de suelo titulada, ajustado por la dilución hecha

$$\frac{100 \text{ g de muestra}}{M} = \frac{300 \text{ ml de agua}}{30 \text{ ml de alícuota}} \quad M= 10 \text{ g}$$

En el caso de muestra de agua, M=ml de alícuota analizada

$$Contenido \text{ de } Cl^- (\%) = \frac{N \times (V_{Muestra} - V_{Blanco})_{Ag} \times P_{meq Cl} \times 100}{ml \text{ muestra}}$$

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIR N° 157323



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarías Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa Código de la muestra : S-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha Muestreo:	13/03/2020
Clase de material:	Arena	Fecha de Ensayo:	06/09/2021
Norma :	NTP 400.042-2016/NTP 339.177:2002	Hora de Ensayo:	09:00 am

**ENSAYO DE CLORUROS EN EL AGREGADO
AGREGADO FINO**

Nº de muestra	Volumen gastado en la estandarización de la titulación del nitrato de plata (ml)	VA= Volumen gastado en la titulación de la muestra del agregado con el nitrato de plata (ml)	VB= Volumen gastado en la titulación del blanco (ml)	Volumen de AgNO3 corregido (VA-VB)	El título (T)	Contenido cloruros (ppm)	Contenido cloruros (%)
1	25.5 ml	0.30 ml	0.20 ml	0.10 ml	0.988	10 ppm	0.99 %
2	25.5 ml	0.30 ml	0.20 ml	0.10 ml	0.988	10 ppm	0.99 %
3	25.5 ml	0.29 ml	0.20 ml	0.09 ml	0.988	9 ppm	0.89 %
Promedio	25.5 ml	0.30 ml	0.20 ml	0.10 ml	0.988	10 ppm	0.96 %

CÁLCULOS DEL TÍTULO:

Donde:

$$T = \frac{\text{mg Cl}^- \text{ utilizado}}{\text{mL AgNO}_3 \text{ requeridos} - \text{blancos en ml}}$$

- mg Cl. utilizado - 25ml NaCl es igual a 25mg Cl. utilizado para la estandarización
- mL AgNO3 requerido - Volumen de nitrato de plata hasta que llegue al punto final en la estandarización
- Blanco en ml - Volumen del blanco

CÁLCULOS DEL CONTENIDO DE IÓN DE CLORURO EN MUESTRA DE SUELO Y AGUA SUBTERRÁNEA:

$$\text{Contenido de Cl}^- \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}}, \frac{\text{mg}}{\text{L}}, \text{ppm} \right) = \frac{(\text{mL AgNO}_3 \text{ utilizado} - B) \times T \times 1000}{M} \times D$$

- T- Título, mg Cl/ml AgNO3
- B- Consumo del blanco, puede ser 0.2ml ó el valor determinado)
- M- gramos de muestra de suelo titulada, ajustado por la dilución hecha

$$\frac{100 \text{ g de muestra}}{M} = \frac{300 \text{ ml de agua}}{30 \text{ ml de alicuota}}$$

M- 10 g

En el caso de muestra de agua, M-ml de alicuota analizada

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA-QUÍMICA APLICADA MÉTODO DE MOHR



PROYECTO

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez

Laboratorio: GEO TEST V.S.A.C

Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Uocllapampa

Código de la muestra: 5-01

Muestrado por: I.L.Z.R.

Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Identificación: Arena

Fecha Muestreo: 13/03/2020

Clase de material: Arena

Fecha de Ensayo: 06/09/2021

Norma: Método de Mohr

Hora de Ensayo: 09:00 am

ENSAYO DE CLORUROS EN EL AGREGADO

AGREGADO FINO

Nº de muestra	Volumen gastado en la estandarización de la titulación del nitrato de plata (ml)	VA= Volumen gastado en la titulación de la muestra del agregado con el nitrato de plata (ml)	VB= Volumen gastado en la titulación del blanco (ml)	Volumen de AgNO3 corregido (VA-VB)	N	Contenido cloruros (ppm)	Contenido cloruros (%)
1	15.5 ml	0.30 ml	0.20 ml	0.10 ml	0.028	10 ppm	0.99 %
2	15.5 ml	0.30 ml	0.20 ml	0.10 ml	0.028	10 ppm	0.99 %
3	15.5 ml	0.29 ml	0.20 ml	0.09 ml	0.028	9 ppm	0.89 %
Promedio	15.5 ml	0.30 ml	0.20 ml	0.10 ml	0.028	10 ppm	0.95 %

CÁLCULOS DE ESTANDARIZACIÓN:

Donde:

$$N = \frac{gNaCl^- \text{ utilizado}}{mL AgNO_3 \text{ requeridos} \times meq NaCl}$$

g NaCl. utilizado Masa en gramos del NaCl utilizado para la estandarización = 0.025 g
 mL AgNO3 requerido Volumen de nitrato de plata hasta que llegue al punto final en la estandarización
 meq NaCl Masa miliequivalente del peso molecular del NaCl. = 0.058
 N Normal del nitrato de plata = 0.028 N

CÁLCULOS DEL CONTENIDO DE IÓN DE CLORURO EN MUESTRA DE SUELO Y AGUA SUBTERRÁNEA:

$$\text{Contenido de } Cl^- \left(\frac{mg}{kg}, \frac{mg}{L}, ppm \right) = \frac{N \times (V_{Muestra} - V_{Blanco})_{Ag} \times P_{meq Cl} \times 1000}{ml \text{ muestra}}$$

N= Normal del nitrato de plata
 V_{muestra}= ml de nitrato de plata gastado en la muestra
 V_{blanco}= ml de nitrato de plata gastado en el blanco
 P_{meq Cl}= Peso atómico del cloruro en miligramos = 35.50 g
 M= gramos de muestra de suelo titulada, ajustado por la dilución hecha

$$\frac{100 \text{ g de muestra}}{M} = \frac{300 \text{ ml de agua}}{30 \text{ ml de alicuota}} \quad M= 10 \text{ g}$$

En el caso de muestra de agua, M=ml de alicuota analizada

$$\text{Contenido de } Cl^- (\%) = \frac{N \times (V_{Muestra} - V_{Blanco})_{Ag} \times P_{meq Cl} \times 100}{ml \text{ muestra}}$$

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adria Mosca Campos Ingeniero en Geología	 ALVARO JOELI PÓNCÉ MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIR. N° 167393



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 03.04.01.16

HOJA DE CÁLCULO DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEO

NTP 400.042:2016/NTP
 339.178:2002

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. J.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA- QUÍMICA APLICADA MÉTODO GRAVIMÉTRICO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata Código de la muestra : A-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha Muestreo:	30/06/2021
Clase de material:	Arena gruesa	Fecha de Ensayo:	06/09/2021
Norma :	Método Gravimétrico	Hora de Ensayo:	09:00 am

**ENSAYO DE SULFATOS EN EL AGREGADO
AGREGADO FINO**

Nº de muestra	Masa del filtrante (mg)	Masa del crisol o recipiente vacío (mg)	Masa del crisol o recipiente + papel filtrante (mg)	Masa del crisol o recipiente con el filtrante + BaSO4 seco (mg)	Sulfato en ppm	Sulfato en %
1	866 mg	36189 mg	37055 mg	37064 mg	370 ppm	0.04 %
2	872 mg	36126 mg	36998 mg	37012 mg	576 ppm	0.06 %
3	875 mg	35987 mg	36862 mg	36878 mg	659 ppm	0.07 %
Promedio					535 ppm	0.05 %

CÁLCULOS :

$$\text{Contenido de sulfatos } \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}}, \frac{\text{mg}}{\text{L}}, \text{ppm} \right) = \frac{\text{Masa del residuo de BaSO}_4 \times \left(\frac{\text{PM SO}_4}{\text{PM BaSO}_4} \right) \times 1000}{M}$$

Donde:

- PM SO₄ - Peso molecular del sulfato - 96.0626 g/mol
- PM BaSO₄ - Peso molecular del sulfato de bario - 233.3896 g/mol
- M - gramos de muestra de suelo titulada, ajustado por la dilución hecha

$$\frac{100 \text{ g de muestra}}{M} = \frac{300 \text{ ml de agua}}{30 \text{ ml de alicuota}} \quad M = 10 \text{ g}$$

En el caso de muestra de agua, M=ml de alicuota analizada

$$\text{Contenido de sulfatos (\%)} = \frac{\text{Masa del residuo de BaSO}_4 \times \left(\frac{\text{PM SO}_4}{\text{PM BaSO}_4} \right) \times 100}{\text{ml muestra}}$$

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			
			ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Cantera Rio Seco-Apata Código de la muestra : A-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha Muestreo:	30/06/2021
Clase de material:	Arena gruesa	Fecha de Ensayo:	06/09/2021
Norma :	NTP 400.042:2016/NTP 339.178:2002	Hora de Ensayo:	09:00 am

**ENSAYO DE SULFATOS EN EL AGREGADO
AGREGADO FINO**

N° de muestra	Masa del filtrante (g)	Masa del crisol o recipiente vacío (g)	Masa del crisol o recipiente + papel filtrante (g)	Masa del crisol o recipiente con el filtrante + BaSO4 seco (g)	Sulfato en ppm	Sulfato en %
1	0.8660 g	36.1890 g	37.0550 g	37.0640 g	370 ppm	0.04 %
2	0.8720 g	36.1260 g	36.9980 g	37.0120 g	576 ppm	0.06 %
3	0.8750 g	35.9870 g	36.8620 g	36.8780 g	658 ppm	0.07 %
Promedio					535 ppm	0.05 %

CÁLCULOS :

$$\text{Contenido de sulfatos } \left(\frac{mg}{kg}, \frac{mg}{L}, ppm \right) = \frac{w \times 411500}{M}$$

Donde:

- W - Gramos de BaSO₄
- 411.5 - Peso molecular del sulfato de bario

$$\left(\frac{PM SO_4}{PM BaSO_4} \right) \times 10^6 = \left(\frac{96.0626}{233.3896} \right) \times 10^6 = 411\,500$$

- PM SO₄ - Peso molecular del sulfato - 96.0626 g/mol
- PM BaSO₄ - Peso molecular del sulfato de bario - 233.3896 g/mol

- M - gramos de muestra de suelo titulada,ajustado por la dilución hecha

$$\frac{100 \text{ g de muestra}}{M} = \frac{300 \text{ ml de agua}}{30 \text{ ml de alicuota}} \quad M = 10 \text{ g}$$

En el caso de muestra de agua, M-ml de alicuota analizada

$$\text{Contenido de sulfatos (\%)} = \frac{\text{Masa del residuo de BaSO}_4 \times \left(\frac{PM SO_4}{PM BaSO_4} \right) \times 100}{ml \text{ muestra}}$$

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Jef. Andrie Moste Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA- QUÍMICA APLICADA MÉTODO GRAVIMÉTRICO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarías Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Uocllapampa Código de la muestra : 5-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha Muestreo:	13/03/2020
Clase de material:	Arena	Fecha de Ensayo:	06/09/2021
Norma :	Método Gravimétrico	Hora de Ensayo:	09:00 am

ENSAYO DE SULFATOS EN EL AGREGADO
 AGREGADO FINO

Nº de muestra	Masa del filtrante (mg)	Masa del crisol o recipiente vacío (mg)	Masa del crisol o recipiente + papel filtrante (mg)	Masa del crisol o recipiente con el filtrante + BaSO4 seco (mg)	Sulfato en ppm	Sulfato en %
1	874 mg	32586 mg	33460 mg	33469 mg	370 ppm	0.04 %
2	879 mg	36154 mg	37033 mg	37042 mg	370 ppm	0.04 %
3	865 mg	35899 mg	36764 mg	36776 mg	494 ppm	0.05 %
Promedio					412 ppm	0.04 %

CÁLCULOS :

$$\text{Contenido de sulfatos } \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}}, \frac{\text{mg}}{\text{L}}, \text{ppm} \right) = \frac{\text{Masa del residuo de BaSO}_4 \times \left(\frac{\text{PM SO}_4}{\text{PM BaSO}_4} \right) \times 1000}{M}$$

Donde:

- PM SO4 - Peso molecular del sulfato - 96.0626 g/mol
- PM BaSO4 - Peso molecular del sulfato de bario - 233.3896 g/mol
- M - gramos de muestra de suelo titulada, ajustado por la dilución hecha

$$\frac{100 \text{ g de muestra}}{M} = \frac{300 \text{ ml de agua}}{30 \text{ ml de alicuota}} \quad M = 10 \text{ g}$$

En el caso de muestra de agua, M-ml de alicuota analizada

$$\text{Contenido de sulfatos (\%)} = \frac{\text{Masa del residuo de BaSO}_4 \times \left(\frac{\text{PM SO}_4}{\text{PM BaSO}_4} \right) \times 100}{\text{ml muestra}}$$

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio : GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Mina Santa Rosa-Llocllapampa Código de la muestra : S-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha Muestreo: 13/03/2020
Clase de material: Arena	Fecha de Ensayo: 06/09/2021
Norma : NTP 400.042:2016/NTP 339.178:2002	Hora de Ensayo: 09:00 am

**ENSAYO DE SULFATOS EN EL AGREGADO
AGREGADO FINO**

Nº de muestra	Masa del filtrante (g)	Masa del crisol o recipiente vacío (g)	Masa del crisol o recipiente + papel filtrante (g)	Masa del crisol o recipiente con el filtrante + BaSO4 seco (g)	Sulfato en ppm	Sulfato en %
1	0.8740 g	32.5860 g	33.4600 g	33.4690 g	370 ppm	0.04 %
2	0.8790 g	36.1540 g	37.0330 g	37.0420 g	370 ppm	0.04 %
3	0.8650 g	35.8990 g	36.7640 g	36.7760 g	494 ppm	0.05 %
Promedio					412 ppm	0.04 %

CÁLCULOS :

$$\text{Contenido de sulfatos } \left(\frac{mg}{kg}, \frac{mg}{L}, ppm \right) = \frac{w \times 411500}{M}$$

Donde:

- W - Gramos de BaSO₄
- 411.5 - Peso molecular del sulfato de bario

$$\left(\frac{PM SO_4}{PM BaSO_4} \right) \times 10^6 = \left(\frac{96.0626}{233.3896} \right) \times 10^6 = 411 500$$

- PM SO₄ - Peso molecular del sulfato - 96.0626 g/mol
- PM BaSO₄ - Peso molecular del sulfato de bario - 233.3896 g/mol

- M - gramos de muestra de suelo titulada, ajustado por la dilución hecha

$$\frac{100 \text{ g de muestra}}{M} = \frac{300 \text{ ml de agua}}{30 \text{ ml de alicuota}} \quad M = 10 \text{ g}$$

En el caso de muestra de agua, M=ml de alicuota analizada

$$\text{Contenido de sulfatos (\%)} = \frac{\text{Masa del residuo de BaSO}_4 \times \left(\frac{PM SO_4}{PM BaSO_4} \right) \times 100}{ml \text{ muestra}}$$

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Juan Andria Meste Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
HUANCAYO-JUNIN**



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL DEL AGUA PARA EL CONCRETO

ANEXO 03.04.02

HOJA DE CÁLCULO DE LOS ENSAYOS DEL AGUA PARA LA MEZCLA DEL CONCRETO REALIZADOS EN EL LABORATORIO GEO TEST V S.A.C

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  José Adolfo Moste Campos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO C ^o N° 11



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL DEL AGUA PARA EL CONCRETO

ANEXO 03.04.02.01

HOJA DE CÁLCULO DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL PH DE LAS AGUAS USADAS PARA ELABORAR MORTEROS Y HORMIGONES

NTP 339.073:1982/NTP 339.176-2002 /MTC E 129

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adria Mostre Campos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONGE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 15733°



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO PARA DETERMINAR EL PH DE LAS AGUAS USADAS PARA ELABORAR MORTEROS Y HORMIGONES



PROYECTO

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitan: Isabel Luz Zacarias Reysanchez

Laboratorio: GEO TEST V S.A.C

Ubicación de la muestra: Laboratorio Geo Test V S.A.C-Chilca

Código de la muestra: W-01

Muestrado por: I.L.Z.R.

Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Identificación: Agua

Fecha Muestreo: 14/09/2021

Clase de material: Agua Potable

Fecha de Ensayo: 15/09/2021

Norma: NTP 339.073:1982/NTP 339.176-2002 /MTC E 129

Hora de Ensayo: 07:00 am

ENSAYO DEL PH EN EL AGUA

Escala del pH



Muy ácido Moderadamente ácido Ligeramente ácido Neutro Ligeramente alcalino Moderadamente alcalino Muy alcalino

Masa de la muestra (g)	Lectura 01 del PH	Lectura 02 del PH	Lectura 03 del PH	Promedio Ponderado de PH
AGUA POTABLE				
100 ml	7.66	7.67	7.65	7.66

Nota:

PH: Significa Potencial de hidrógeno y consiste en el logaritmo del recíproco de la concentración de ión hidrógeno .Los valores extremos de ph son 0 y 14; y el valor medio 7 indica que la solución es neutra.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Meste Campos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL DEL AGUA PARA EL CONCRETO

ANEXO 03.04.02.02

HOJA DE CÁLCULO DEL MÉTODO DE LA PRUEBA ESTÁNDAR PARA MEDICIÓN DE SÓLIDOS EN AGUA

ASTMC 1603/NTP 339.152-2002

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adrián Moisés Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL MÉTODO DE LA PRUEBA ESTÁNDAR PARA MEDICIÓN DE SÓLIDOS EN AGUA



PROYECTO

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarías Reysanchez

Laboratorio: GEO TEST V S.A.C

Ubicación de la muestra: Laboratorio Geo Test V S.A.C-Chilca

Código de la muestra: W-01

Muestrado por: I.L.Z.R.

Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Identificación: Agua

Fecha Muestreo: 14/09/2021

Clase de material: Agua Potable

Fecha de Ensayo: 15/09/2021

Norma: ASTM C 1603/NTP 339.152-2002

Hora de Ensayo: 08:30 am

ENSAYO DEL SALES SOLUBLES EN EL AGUA

AGUA POTABLE

Descripción	Muestra N°01	Muestra N°02	Muestra N°03
Relación de mezcla de suelo-agua destilada	1 a 3	1 a 3	1 a 3
Masa del vaso de precipitación (g)	179.1 g	178.9 g	178.4 g
Masa del vaso de precipitación + muestra inicial seca (g)	279.1 g	278.9 g	278.4 g
Volumen inicial de agua destilada (ml)	300 ml	300 ml	300 ml
Masa del recipiente de porcelana (g)	125.200 g	125.300 g	125.400 g
Volumen de solución tomada (ml)	100 ml	100 ml	100 ml
Masa del recipiente de porcelana + residuos de sales (g)	125.210 g	125.308 g	125.416 g
Masa de residuo de sales solubles (g)	0.010 g	0.008 g	0.016 g
Total de sales solubles, en ppm	300 ppm	240 ppm	480 ppm
Promedio total de sales solubles, en ppm	340 ppm		
Porcentaje Total de sales solubles, en %	0.03 %	0.02 %	0.05 %
Porcentaje promedio total de sales solubles, en %	0.03 %		

CÁLCULOS:

Donde:

$$SS = \frac{(m_1 + m_2) \times D}{E} \times 10^6$$

- SS - Total de sales solubles, en ppm (mg/kg)
- (m1 - m2) - Masa del residuo de evaporación, en gramos.
- D - Relación de mezcla suelo:agua, ejemplo; si la mezcla es 1:3 D=3
- E - Volumen de extracto acuoso evaporado, ml

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adria Masto Campos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL DEL AGUA PARA EL CONCRETO

ANEXO 03.04.02.03

HOJA DE CÁLCULO DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE CLORUROS EN LAS AGUAS USADAS EN LA ELABORACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND

NTP 339.076:2009/NTP 339.177-2002

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO DETERMINAR EL CONTENIDO DE CLORUROS EN LAS AGUAS USADAS EN LA ELABORACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND



PROYECTO

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez

Laboratorio: GEO TEST V S.A.C

Ubicación de la muestra: Laboratorio Geo Test V S.A.C-Chilca

Código de la muestra: W-D1

Muestrado por: I.L.Z.R.

Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Identificación: Agua
Clase de material: Agua Potable
Norma: NTP 339.076:2009/NTP 339.177-2002

Fecha Muestreo: 14/09/2021
Fecha de Ensayo: 15/09/2021
Hora de Ensayo: 09:00 am

ENSAYO DE CLORUROS EN EL AGUA

AGUA POTABLE

Nº de muestra	Volumen gastado en la estandarización de la titulación del nitrato de plata (ml)	VA= Volumen gastado en la titulación de la muestra del agua con el nitrato de plata (ml)	VB= Volumen gastado en la titulación del blanco (ml)	Volumen de AgNO ₃ corregido (VA-VB)	El título (T)	Contenido cloruros (ppm)	Contenido cloruros (%)
1	25.5 ml	1.50 ml	0.20 ml	1.30 ml	0.988	13 ppm	1.28 %
2	25.5 ml	1.49 ml	0.20 ml	1.29 ml	0.988	13 ppm	1.27 %
3	25.5 ml	1.50 ml	0.20 ml	1.30 ml	0.988	13 ppm	1.28 %
Promedio	25.5 ml	1.50 ml	0.20 ml	1.30 ml	0.988	13 ppm	1.28 %

CÁLCULOS DEL TÍTULO:

Donde:

$$T = \frac{\text{mg Cl}^- \text{ utilizado}}{\text{ml AgNO}_3 \text{ requeridos} - \text{blancos en ml}}$$

mg Cl. utilizado = 25ml NaCl es igual a 25mg Cl. utilizado para la estandarización

ml AgNO₃ requerido = Volumen de nitrato de plata hasta que llegue al punto final en la estandarización

Blanco en ml = Volumen del blanco

CÁLCULOS DEL CONTENIDO DE IÓN DE CLORURO EN MUESTRA DE SUELO Y AGUA SUBTERRÁNEA:

$$\text{Contenido de Cl}^- \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}}, \frac{\text{mg}}{\text{L}}, \text{ppm} \right) = \frac{(\text{ml AgNO}_3 \text{ utilizado} - B) \times T \times 1000}{M} \times D$$

T- Título, mg Cl/ml AgNO₃

B- Consumo del blanco, puede ser 0.2ml ó el valor determinado)

M- gramos de muestra de suelo titulada, ajustado por la dilución hecha

$$\frac{100 \text{ g de muestra}}{M} = \frac{300 \text{ ml de agua}}{30 \text{ ml de alicuota}}$$

M- 10 g

En el caso de muestra de agua, M- ml de alicuota analizada

M- 100 ml

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA-QUÍMICA APLICADA MÉTODO DE MOHR



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarías Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Laboratorio Geo Test V S.A.C-Chilca Código de la muestra: W-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Agua	Fecha Muestreo:	14/09/2021
Clase de material:	Agua Potable	Fecha de Ensayo:	15/09/2021
Norma:	Método de Mohr	Hora de Ensayo:	09:00 am

**ENSAYO DE CLORUROS EN EL AGUA
AGUA POTABLE**

Nº de muestra	Volumen gastado en la estandarización de la titulación del nitrato de plata (ml)	VA= Volumen gastado en la titulación de la muestra del agregado con el nitrato de plata (ml)	VB= Volumen gastado en la titulación del blanco (ml)	Volumen de AgNO3 corregido (VA-VB)	N	Contenido cloruros (ppm)	Contenido cloruros (%)
1	15.5 ml	1.50 ml	0.20 ml	1.30 ml	0.028	13 ppm	1.28 %
2	15.5 ml	1.49 ml	0.20 ml	1.29 ml	0.028	13 ppm	1.27 %
3	15.5 ml	1.50 ml	0.20 ml	1.30 ml	0.028	13 ppm	1.28 %
Promedio	15.5 ml	1.50 ml	0.20 ml	1.30 ml	0.028	13 ppm	1.28 %

CÁLCULOS DE ESTANDARIZACIÓN:

Donde:

$$N = \frac{g NaCl \text{ utilizado}}{ml AgNO_3 \text{ requeridos} \times meq NaCl}$$

g NaCl utilizado Masa en gramos del NaCl utilizado para la estandarización = 0.025 g
 ml AgNO3 requerido Volumen de nitrato de plata hasta que llegue al punto final en la estandarización
 meq NaCl Masa miliequivalente del peso molecular del NaCl = 0.058
 N Normal del nitrato de plata = 0.028 N

CÁLCULOS DEL CONTENIDO DE IÓN DE CLORURO EN MUESTRA DE SUELO Y AGUA SUBTERRÁNEA:

$$\text{Contenido de } Cl^- \left(\frac{mg}{kg}, \frac{mg}{L}, ppm \right) = \frac{N \times (V_{Muestra} - V_{Blanco})_{Ag} \times P_{meq Cl} \times 1000}{ml \text{ muestra}}$$

N= Normal del nitrato de plata
 V_{muestra}= ml de nitrato de plata gastado en la muestra
 V_{blanco}= ml de nitrato de plata gastado en el blanco
 P_{meq Cl}= Peso atomico del cloruro en miligramos = 35.50 g
 M= gramos de muestra de suelo titulada, ajustado por la dilución hecha

$$\frac{100 \text{ g de muestra}}{M} = \frac{300 \text{ ml de agua}}{30 \text{ ml de alicuota}} \quad M = 10 \text{ g}$$

En el caso de muestra de agua, M=ml de alicuota analizada M= 100 ml

$$\text{Contenido de } Cl^- (\%) = \frac{N \times (V_{Muestra} - V_{Blanco})_{Ag} \times P_{meq Cl} \times 100}{ml \text{ muestra}}$$

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Juan Adrián Alvarado Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL DEL AGUA PARA EL CONCRETO

ANEXO 03.04.02.04

HOJA DE CÁLCULO DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE SULFATOS EN LAS AGUAS USADAS EN LA ELABORACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS

NTP 339.074:1982/NTP 339.178-2002

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  José Adrián Monte Corcos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE SULFATOS EN LAS AGUAS USADAS EN LA ELABORACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS



PROYECTO

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez

Laboratorio: GEO TEST V S.A.C

Ubicación de la muestra: Laboratorio Geo Test V S.A.C-Chilca

Código de la muestra: W-01

Muestrado por: I.L.Z.R.

Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Identificación: Agua

Fecha Muestreo: 14/09/2021

Clase de material: Agua Potable

Fecha de Ensayo: 15/09/2021

Norma: NTP 339.074:1982/NTP 339.178-2002

Hora de Ensayo: 09:00 am

ENSAYO DE SULFATOS EN EL AGUA

AGUA POTABLE

Nº de muestra	Masa del filtrante (g)	Masa del crisol o recipiente vacío (g)	Masa del crisol o recipiente + papel filtrante (g)	Masa del crisol o recipiente con el filtrante + BaSO4 seco (g)	Sulfato en ppm	Sulfato en %
1	0.8720 g	36.9540 g	37.8260 g	37.8390 g	107 ppm	0.01 %
2	0.8700 g	36.5670 g	37.4370 g	37.4510 g	115 ppm	0.01 %
3	0.8680 g	36.1230 g	36.9910 g	37.0120 g	173 ppm	0.02 %
Promedio					132 ppm	0.01 %

CÁLCULOS:

$$\text{Contenido de sulfatos} \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}}, \frac{\text{mg}}{\text{L}}, \text{ppm} \right) = \frac{w \times 411500}{M}$$

Donde:

- W - Gramos de BaSO₄
- 411.5 - Peso molecular del sulfato de bario

$$\left(\frac{PM \text{ SO}_4}{PM \text{ BaSO}_4} \right) \times 10^6 = \left(\frac{96.0626}{233.3896} \right) \times 10^6 = 411\ 500$$

- PM SO₄ - Peso molecular del sulfato - 96.0626 g/mol
- PM BaSO₄ - Peso molecular del sulfato de bario - 233.3896 g/mol

- M - gramos de muestra de suelo titulada, ajustado por la dilución hecha

$$\frac{100 \text{ g de muestra}}{M} = \frac{300 \text{ ml de agua}}{30 \text{ ml de alicuota}} \quad M = 10 \text{ g}$$

- En el caso de muestra de agua, M-ml de alicuota analizada M = 50 ml

$$\text{Contenido de sulfatos (\%)} = \frac{\text{Masa del residuo de BaSO}_4 \times \left(\frac{PM \text{ SO}_4}{PM \text{ BaSO}_4} \right) \times 100}{\text{ml muestra}}$$

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adrián Musto Campos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROCESAMIENTO DE DATOS DEL ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE SULFATOS EN LAS AGUAS USADAS EN LA ELABORACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS- QUÍMICA APLICADA MÉTODO GRAVIMÉTRICO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
 Ubicación de la muestra: Laboratorio Geo Test V S.A.C-Chilca Código de la muestra: W-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Agua	Fecha Muestreo:	14/09/2021
Clase de material:	Agua Potable	Fecha de Ensayo:	15/09/2021
Norma:	Método Gravimétrico	Hora de Ensayo:	09:00 am

**ENSAYO DE SULFATOS EN EL AGUA
AGUA POTABLE**

Nº de muestra	Masa del filtrante (mg)	Masa del crisol o recipiente vacío (mg)	Masa del crisol o recipiente + papel filtrante (mg)	Masa del crisol o recipiente con el filtrante + BaSO4 seco (mg)	Sulfato en ppm	Sulfato en %
1	872 mg	36954 mg	37826 mg	37839 mg	107 ppm	0.01 %
2	870 mg	36567 mg	37437 mg	37451 mg	115 ppm	0.01 %
3	868 mg	36123 mg	36991 mg	37012 mg	173 ppm	0.02 %
Promedio					132 ppm	0.01 %

CÁLCULOS:

$$\text{Contenido de sulfatos } \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}}, \frac{\text{mg}}{\text{L}}, \text{ppm} \right) = \frac{\text{Masa del residuo de BaSO}_4 \times \left(\frac{\text{PM SO}_4}{\text{PM BaSO}_4} \right) \times 1000}{M}$$

Donde:

- PM SO₄ - Peso molecular del sulfato - 96.0626 g/mol
- PM BaSO₄ - Peso molecular del sulfato de bario - 233.3896 g/mol
- M - gramos de muestra de suelo titulada ajustado por la dilución hecha

$$\frac{100 \text{ g de muestra}}{M} = \frac{300 \text{ ml de agua}}{30 \text{ ml de alicuota}} \quad M = 10 \text{ g}$$

En el caso de muestra de agua, M-ml de alicuota analizada M = 50 ml

$$\text{Contenido de sulfatos (\%)} = \frac{\text{Masa del residuo de BaSO}_4 \times \left(\frac{\text{PM SO}_4}{\text{PM BaSO}_4} \right) \times 100}{\text{ml muestra}}$$

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adrián Monte Campesino TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO FRESCO

ANEXO 03.04.03

HOJA DE CÁLCULO DE LOS ENSAYOS DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO REALIZADOS EN EL LABORATORIO GEO TEST V S.A.C

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO FRESCO

ANEXO 03.04.03.01

HOJA DE CÁLCULO DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA DE MEZCLAS DE CONCRETO

NTP 339.184:2013/ASTM C 1064-
 11

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrián Moste Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



**PROCESAMIENTO DE DATOS DEL MÉTODO DE ENSAYO
NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA DE
MEZCLAS DE CONCRETO**



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V.S.A.C
Muestra: Muestra patrón-solo Arena gruesa Código de la muestra : A-01
Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	26/07/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	26/07/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Fecha de Emisión:	
Agua	Potable	NORMA	
Componente - 0%	-----	NTP 339,184/ASTM C 1064-11	

TEMPERATURA DE MEZCLAS DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
Fecha del ensayo	26/07/2021	27/07/2021	29/07/2021
Hora de carguo	11:08 a. m.	11:08 a. m.	11:08 a. m.
Hora fin de carguo	11:10 a. m.	11:10 a. m.	11:10 a. m.
Tiempo de batido inicial	3 min	3 min	3 min
Tiempo de reposo	3 min	3 min	3 min
Tiempo de batido final	2 min	2 min	2 min
Hora de Extracción de la muestra a ensayar	11:18 a. m.	11:18 a. m.	11:18 a. m.
Temperatura Ambiente	23.5 °C	22.4 °C	23.2 °C
Promedio de T° Ambiente	23.0 °C		
Temperatura del agua	16.3 °C	16.2 °C	16.4 °C
Promedio de T° del agua	16.3 °C		
Temperatura del concreto	24.1 °C	24.3 °C	24.6 °C
Promedio de la temperatura del concreto	24.3 °C		
Humedad relativa en %	31.55 %		

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Moisés Campos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



**PROCESAMIENTO DE DATOS DEL MÉTODO DE ENSAYO
NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA DE
MEZCLAS DE CONCRETO**



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Incorporando el 15% - Agregado silíceo Código de la muestra : AS-15%
Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	30/07/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	30/07/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Fecha de Emisión:	
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-15%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.184/ASTM C 1064-11	

TEMPERATURA DE MEZCLAS DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
Fecha del ensayo	30/07/2021	31/07/2021	02/08/2021
Hora de carguío	09:58 a. m.	09:58 a. m.	09:58 a. m.
Hora fin de carguío	10:00 a. m.	10:00 a. m.	10:00 a. m.
Tiempo de batido inicial	3 min	3 min	3 min
Tiempo de reposo	3 min	3 min	3 min
Tiempo de batido final	2 min	2 min	2 min
Hora de Extracción de la muestra a ensayar	10:18 a. m.	10:18 a. m.	10:18 a. m.
Temperatura Ambiente	19.7 °C	19.7 °C	19.7 °C
Promedio de T° Ambiente	19.7 °C		
Temperatura del agua	15.4 °C	15.2 °C	15.4 °C
Promedio de T° del agua	15.3 °C		
Temperatura del concreto	21.1 °C	21.4 °C	21.3 °C
Promedio de la temperatura del concreto	21.3 °C		
Humedad relativa en %	20.60 %		

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andina Moite Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



**PROCESAMIENTO DE DATOS DEL MÉTODO DE ENSAYO
NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA DE
MEZCLAS DE CONCRETO**



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Incorporando el 30% - Agregado silíceo Código de la muestra : AS-30%
Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	02/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	02/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Fecha de Emisión:	
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-30%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.184/ASTM C 1064-11	

TEMPERATURA DE MEZCLAS DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
Fecha del ensayo	02/08/2021	03/08/2021	04/08/2021
Hora de carguo	10:54 a. m.	10:54 a. m.	10:54 a. m.
Hora fin de carguo	10:56 a. m.	10:56 a. m.	10:56 a. m.
Tiempo de batido inicial	3 min	3 min	3 min
Tiempo de reposo	3 min	3 min	3 min
Tiempo de batido final	2 min	2 min	2 min
Hora de Extracción de la muestra a ensayar	11:04 a. m.	11:04 a. m.	11:04 a. m.
Temperatura Ambiente	19.8 °C	19.8 °C	19.8 °C
Promedio de T° Ambiente	19.8 °C		
Temperatura del agua	15.2 °C	15.1 °C	15.3 °C
Promedio de T° del agua	15.2 °C		
Temperatura del concreto	23.5 °C	23.8 °C	23.2 °C
Promedio de la temperatura del concreto	23.5 °C		
Humedad relativa en %	28.57 %		

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Muñoz Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



**PROCESAMIENTO DE DATOS DEL MÉTODO DE ENSAYO
NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA DE
MEZCLAS DE CONCRETO**



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Incorporando el 50% - Agregado silíceo	Código de la muestra : AS-50%
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	05/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	05/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Fecha de Emisión:	
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-50%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.184/ASTM C 1064-11	

TEMPERATURA DE MEZCLAS DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
Fecha del ensayo	05/08/2021	05/08/2021	06/08/2021
Hora de carguío	10:18 a. m.	10:18 a. m.	10:18 a. m.
Hora fin de carguío	10:20 a. m.	10:20 a. m.	10:20 a. m.
Tiempo de batido inicial	3 min	3 min	3 min
Tiempo de reposo	3 min	3 min	3 min
Tiempo de batido final	2 min	2 min	2 min
Hora de Extracción de la muestra a ensayar	10:28 a. m.	10:28 a. m.	10:28 a. m.
Temperatura Ambiente	19.7 °C	19.7 °C	19.7 °C
Promedio de T° Ambiente	19.7 °C		
Temperatura del agua	14.9 °C	14.8 °C	14.7 °C
Promedio de T° del agua	14.8 °C		
Temperatura del concreto	22.3 °C	22.6 °C	22.8 °C
Promedio de la temperatura del concreto	22.6 °C		
Humedad relativa en %	25.24 %		

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Mosca Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN





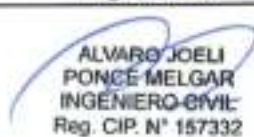
PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO FRESCO

ANEXO 03.04.03.02

HOJA DE CÁLCULO DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND

MTC E 705/ NTP 339.035-2015/ASTM C 143

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Muestra patrón-solo Arena gruesa	Código de la muestra: A-01
Mostrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	26/07/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	26/07/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente - 0%	-----	MTC E 705/ NTP 339.035-2015/ASTM C 143	

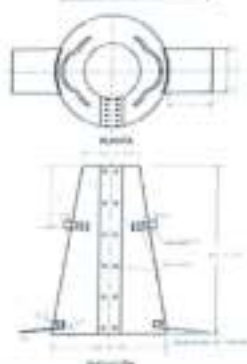
ASENTAMIENTO DEL CONCRETO

DESCRIPCIÓN	Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03
Número de capas	3	3	3
Número de golpes o chuseadas por capa	25	25	25
Fecha del ensayo	26/07/2021	27/07/2021	29/07/2021
Asentamiento (mm)	76.20 mm	88.90 mm	76.20 mm
Asentamiento (pulg)	3	3 1/2	3
Pormedio de Asentamiento (pulg)	3 1/8		

CLASIFICACION DE CONSISTENCIA

Consistencia	Asentamiento	Trabajabilidad	Método de compactación
Seca	0-2"	Poco trabajable	Vibración normal
Plástica	3-4"	Trabajable	Vibración ligera o chuseado
Fluida o húmeda	5 a más	Muy trabajable	Chuseado

MOLDE PARA DETERMINAR EL ASENTAMIENTO



PRUEBA DE CONO DE ABRAMS



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Incorporando el 15% - Agregado silíceo	Código de la muestra : AS-15%
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	30/07/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	30/07/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-15%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	MTC E 705/ NTP 339.035-2015/ASTM C 143	

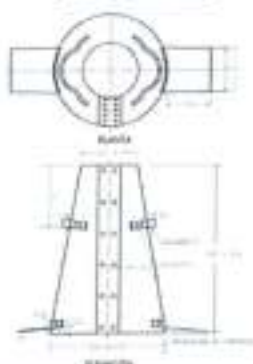
ASENTAMIENTO DEL CONCRETO

DESCRIPCIÓN	Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03
Número de capas	3	3	3
Número de golpes o chuscadas por capa	25	25	25
Fecha del ensayo	30/07/2021	31/07/2021	02/08/2021
Asentamiento (mm)	114.30 mm	114.30 mm	120.65 mm
Asentamiento (pulg)	4 1/2	4 1/2	4 3/4
Promedio de Asentamiento (pulg)	4 1/2		

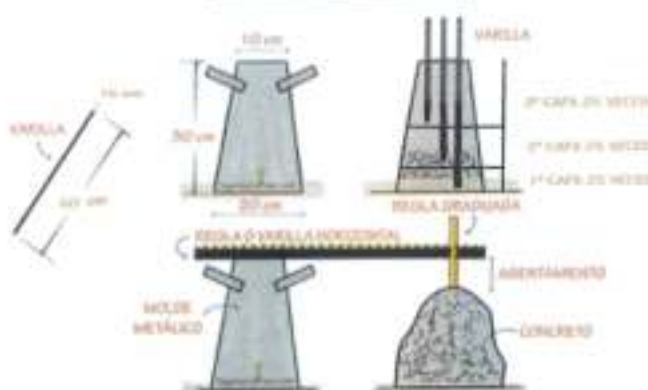
CLASIFICACIÓN DE CONSISTENCIA

Consistencia	Asentamiento	Trabajabilidad	Método de compactación
Seca	0-2"	Poco trabajable	Vibración normal
Plástica	3-4"	Trabajable	Vibración ligera o chuscado
Fluida o húmeda	5 a más	Muy trabajable	Chuscado

MOLDE PARA DETERMINAR EL ASENTAMIENTO



PRUEBA DE CONO DE ABRAMS



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Testista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Jefe de Proyecto TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Incorporando el 30% - Agregado silíceo	Código de la muestra: AS-30%
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	02/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	02/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-30%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	MTC E 705/ NTP 339.035-2015/ASTM C 143	

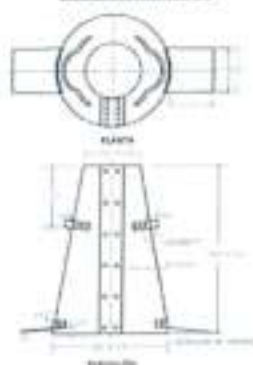
ASENTAMIENTO DEL CONCRETO

DESCRIPCIÓN	Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03
Número de capas	3	3	3
Número de golpes o chuseadas por capa	25	25	25
Fecha del ensayo	02/08/2021	03/08/2021	04/08/2021
Asentamiento (mm)	190.50 mm	177.80 mm	190.50 mm
Asentamiento (pulg)	7 1/2	7	7 1/2
Pomedio de Asentamiento (pulg)	7 1/2		

CLASIFICACION DE CONSISTENCIA

Consistencia	Asentamiento	Trabajabilidad	Método de compactación
Seca	0-2°	Poco trabajable	Vibración normal
Plástica	3-4°	Trabajable	Vibración ligera o chuseado
Fluida o húmeda	5 a más	Muy trabajable	Chuseado

MOLDE PARA DETERMINAR EL ASENTAMIENTO



PRUEBA DE CONO DE ABRAMS



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Téc. J.A.M.C Tecnico de Calidad	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 152332



PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V.S.A.C
Muestra: Incorporando el 50% - Agregado silíceo	Código de la muestra: AS-50%
Mustrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	05/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	05/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-50%	Mina Santa Rosa - Llocclapampa	MTC E 705/ NTP 339.035-2015/ASTM C 143	

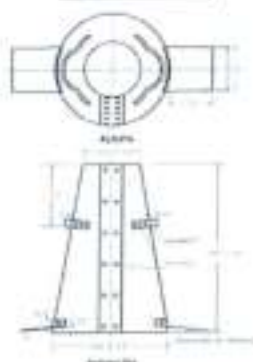
ASENTAMIENTO DEL CONCRETO

DESCRIPCIÓN	Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03
Número de capas	3	3	3
Número de golpes o chuseadas por capa	25	25	25
Fecha del ensayo	05/08/2021	05/08/2021	06/08/2021
Asentamiento (mm)	215.90 mm	212.85 mm	222.25 mm
Asentamiento (pulg)	8 1/2	8 3/8	8 3/4
Pormedio de Asentamiento (pulg)	8 1/2		

CLASIFICACION DE CONSISTENCIA

Consistencia	Asentamiento	Trabajabilidad	Método de compactación
Seca	0-2"	Poco trabajable	Vibración normal
Plástica	3-4"	Trabajable	Vibración ligera o chuseado
Fluida o húmeda	5 a más	Muy trabajable	Chuseado

MOLDE PARA DETERMINAR EL ASENTAMIENTO



PRUEBA DE CONO DE ABRAMS



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Joaquin Almirante Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO FRESCO

ANEXO 03.04.03.03

HOJA DE CÁLCULO DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA CONTENIDO DE AIRE DE MEZCLA DE HORMIGÓN (CONCRETO) FRESCO, POR EL MÉTODO DE PRESIÓN

NTP 339.083-2003/NTP 339.080-
 2017/ASTM C 231

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



**PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE ENSAYO
NORMALIZADO PARA CONTENIDO DE AIRE DE MEZCLA
DE HORMIGÓN (CONCRETO) FRESCO, POR EL MÉTODO DE
PRESIÓN**



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez

Laboratorio: GEO TEST V S.A.C

Muestra: Muestra patrón-solo Arena gruesa

Código de la muestra : A-01

Muestrado por: I.L.Z.R.

Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	26/07/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	26/07/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente - 0%	-----	NTP 339.083-2003/NTP 339.080-2017/ASTM C 231	

CONTENIDO DE AIRE EN LA MEZCLA DEL CONCRETO FRESCO

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
Fecha del ensayo	26/07/2021	27/07/2021	29/07/2021
Tipo de Medidor de aire	Tipo B	Tipo B	Tipo B
Volumen de la olla washington (cm ³)	6864 cm ³	6864 cm ³	6864 cm ³
Masa de la olla washington (g)	3510 g	3510 g	3510 g
Masa de la olla washington + la mezcla H. (g)	19525 g	19556 g	19545 g
Masa unitaria del concreto ASTM C 138 (kg/m ³)	2333.19	2337.70	2336.10
Contenido de aire %	5.3 %	5.2 %	5.4 %
Promedio de Contenido de aire %	5.3 %		

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Aurelio Monte Campuzano TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



**PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE ENSAYO
NORMALIZADO PARA CONTENIDO DE AIRE DE MEZCLA
DE HORMIGÓN (CONCRETO) FRESCO, POR EL MÉTODO DE
PRESIÓN**



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Incorporando el 15% - Agregado silíceo Código de la muestra : AS-15%
Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	30/07/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	30/07/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-15%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.083-2003/NTP 339.080-2017/ASTM C 231	

CONTENIDO DE AIRE EN LA MEZCLA DEL CONCRETO FRESCO

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
Fecha del ensayo	30/07/2021	31/07/2021	02/08/2021
Tipo de Medidor de aire	Tipo B	Tipo B	Tipo B
Volumen de la olla washington (cm3)	6864 cm3	6864 cm3	6864 cm3
Masa de la olla washington (g)	3510 g	3510 g	3510 g
Masa de la olla washington + la mezcla H. (g)	19618 g	19598 g	19610 g
Masa unitaria del concreto ASTM C 138 (kg/m3)	2346.74	2343.82	2345.57
Contenido de aire %	2.8 %	2.7 %	2.8 %
Promedio de Contenido de aire %	2.8 %		

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Alarce Moscoso TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



**PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE ENSAYO
NORMALIZADO PARA CONTENIDO DE AIRE DE MEZCLA
DE HORMIGÓN (CONCRETO) FRESCO, POR EL MÉTODO DE
PRESIÓN**



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Incorporando el 30% - Agregado silíceo Código de la muestra : AS-30%
Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	02/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	02/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-30%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.083-2003/NTP 339.080-2017/ASTM C 231	

CONTENIDO DE AIRE EN LA MEZCLA DEL CONCRETO FRESCO

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
Fecha del ensayo	02/08/2021	03/08/2021	04/08/2021
Tipo de Medidor de aire	Tipo B	Tipo B	Tipo B
Volumen de la olla washington (cm ³)	6864 cm ³	6864 cm ³	6864 cm ³
Masa de la olla washington (g)	3510 g	3510 g	3510 g
Masa de la olla washington + la mezcla H. (g)	19648 g	19632 g	19641 g
Masa unitaria del concreto ASTM C 138 (kg/m ³)	2351.11	2348.78	2350.09
Contenido de aire %	2.8 %	2.7 %	2.7 %
Promedio de Contenido de aire %	2.7 %		

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adria Mestre Campos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE-MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



**PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE ENSAYO
NORMALIZADO PARA CONTENIDO DE AIRE DE MEZCLA
DE HORMIGÓN (CONCRETO) FRESCO, POR EL MÉTODO DE
PRESIÓN**



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V.S.A.C
Muestra: Incorporando el 50% - Agregado silíceo Código de la muestra : AS-50%
Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	05/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	05/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-50%	Mina Santa Rosa - Lloclapampa	NTP 339.083-2003/NTP 339.080-2017/ASTM C 231	

CONTENIDO DE AIRE EN LA MEZCLA DEL CONCRETO FRESCO

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
Fecha del ensayo	05/08/2021	06/08/2021	07/08/2021
Tipo de Medidor de aire	Tipo B	Tipo B	Tipo B
Volumen de la olla washington (cm ³)	6864 cm ³	6864 cm ³	6864 cm ³
Masa de la olla washington (g)	3510 g	3510 g	3510 g
Masa de la olla washington + la mezcla H. (g)	19678 g	19672 g	19665 g
Masa unitaria del concreto ASTM C 138 (kg/m ³)	2355.48	2354.60	2353.58
Contenido de aire %	2.6 %	2.5 %	2.6 %
Promedio de Contenido de aire %	2.6 %		

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Miguel Adrián Maza Campos TÉCNICO DE LABORATORIO	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIR. N° 167332



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO FRESCO

ANEXO 03.04.03.04

HOJA DE CÁLCULO DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EXUDACIÓN DEL CONCRETO

NTP 339.077:2013/ASTM C 232

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EXUDACIÓN DEL CONCRETO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Muestra patrón-solo Arena gruesa Código de la muestra : A-01
Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	09/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	09/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente - 0%	-----	NTP 339.077:2013/ASTM C 232	

EXUDACIÓN DEL CONCRETO

CANTIDADES DE MATERIAL POR TANDA:

Materiales	Diseño por m3	Ajuste de Cantidad por m3	Cantidad por tanda	0.020 m3
Cemento Tipo I	535.21 kg	620.04 kg	12.401 kg	
Agua	241.87 L	277.98 L	5.560 L	
Arena gruesa	1474.62 kg	1472.78 kg	29.456 kg	
Componente - 0%	-----	-----	-----	
Peso unitario del concreto	2251.70 kg	2370.80 kg	47.416 kg	

MEDICIÓN DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO:

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	M-01 Δ Vol.(ml)	M-2 Δ Vol. (ml)	M-3 Δ Vol. (ml)	PROMEDIO Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.
01	10 min	10 min	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml
02	10 min	20 min	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml
03	10 min	30 min	0.2 ml	0.4 ml	0.3 ml	0.3 ml	0.3 ml
04	10 min	40 min	0.4 ml	0.5 ml	0.4 ml	0.4 ml	0.7 ml
05	10 min	50 min	1.7 ml	2.0 ml	1.8 ml	1.8 ml	2.6 ml
06	10 min	60 min	2.7 ml	2.9 ml	2.5 ml	2.7 ml	5.3 ml
07	30 min	90 min	2.5 ml	2.5 ml	2.0 ml	2.3 ml	7.6 ml
08	30 min	120 min	0.4 ml	0.2 ml	0.9 ml	0.5 ml	8.1 ml
09	30 min	150 min	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	8.1 ml
10	0 min	150 min	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	8.1 ml

MÉTODO A: MUESTRA CONSOLIDADA POR VARILLADO PARA EL ENSAYO

DESCRIPCIÓN	Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03	PROMEDIO
Volumen del molde (cm3)	3833 cm3	3856 cm3	3835 cm3	3841 cm3
Masa del molde (kg)	0.197 kg	0.199 kg	0.199 kg	0.198 kg
Masa del molde + mezcla de concreto (kg)	8.614 kg	8.256 kg	8.765 kg	8.545 kg
Masa de la mezcla de concreto (kg)	8.417 kg	8.057 kg	8.566 kg	8.347 kg
Diámetro promedio (cm)	19 cm	19 cm	19 cm	19 cm
Area expuesta del concreto (cm2)	283.53 cm2	283.53 cm2	283.53 cm2	283.53 cm2

Hoja : 1 de 2

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Testista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>José Antonio Maza Campos Técnico de Laboratorio</small>	 <small>ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. OIP- N° 157932</small>



PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EXUDACIÓN DEL CONCRETO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V.S.A.C
 Muestra: Muestra patrón-solo Arena gruesa Código de la muestra : A-01
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	09/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	09/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente - 0%	-----	NTP 339.077:2013/ASTM C 232	

EXUDACIÓN DEL CONCRETO

CÁLCULOS:

A) Volumen de agua de exudación por unidad de superficie:

$$V = \frac{V_1}{A}$$

Donde:

V_1 = Volumen de agua exudada medida durante el intervalo de tiempo seleccionado, en ml = 8.1 ml
 A = Área expuesta del concreto, en cm² = 283.53 cm²

Exudación = 0.03 ml/cm²

B) Agua de exudación acumulada, expresada como porcentaje:

$$C = \left(\frac{w}{W} \right) \times S$$

Donde:

w = Volumen de agua en la tanda, en Litros = 5.56 L
 W = Masa total en la tanda, en kilogramos = 47.416 kg
 S = Masa del concreto en el molde, en kilogramos = 8.347 kg

$$\text{Exudación \%} = \left(\frac{D}{C} \right) \times 100$$

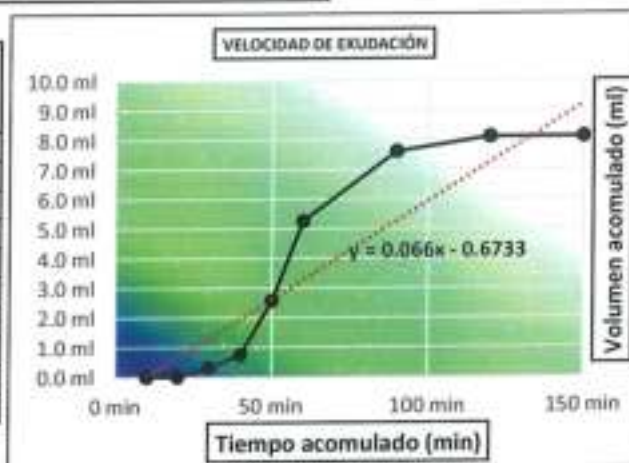
Donde:

D = Volumen total exudado, en ml = 8.1 ml
 C = Volumen del agua en el molde, en ml = 978.67 ml

Exudación = 0.828%

C) Velocidad de exudación:

Medición	ΔT acum.	Δ Vol. Acum.	Velocidad exudación (ml/min)
01	10 min	0.0 ml	0.0
02	20 min	0.0 ml	0.0
03	30 min	0.3 ml	0.0
04	40 min	0.7 ml	0.0
05	50 min	2.6 ml	0.2
06	60 min	5.3 ml	0.3
07	90 min	7.6 ml	0.1
08	120 min	8.1 ml	0.0
09	150 min	8.1 ml	0.0
10	150 min	8.1 ml	-----



Pendiente = VE (ml/min) = 0.066

Hoja : 2 de 2

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EXUDACIÓN DEL CONCRETO



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Incorporando el 15% - Agregado silíceo	Código de la muestra: AS-15%
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	10/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	10/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-15%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.077:2013/ASTM C 232	

EXUDACIÓN DEL CONCRETO

CANTIDADES DE MATERIAL POR TANDA:

Materiales	Diseño por m3	Ajuste de Cantidad por m3	Cantidad por tanda	0.020 m3
Cemento Tipo I	620.04 kg	620.04 kg	12.401 kg	
Agua	277.98 L	277.03 L	5.541 L	
Arena gruesa	1251.86 kg	1251.86 kg	25.037 kg	
Componente-Arena silícea-15%	220.92 kg	223.08 kg	4.462 kg	
Peso unitario del concreto	2370.80 kg	2372.01 kg	47.440 kg	

MEDICIÓN DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO:

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	M-01 Δ Vol.(ml)	M-2 Δ Vol. (ml)	M-3 Δ Vol. (ml)	PROMEDIO Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.
01	10 min	10 min	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml
02	10 min	20 min	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml
03	10 min	30 min	0.6 ml	0.8 ml	0.5 ml	0.6 ml	0.6 ml
04	10 min	40 min	0.7 ml	0.4 ml	1.2 ml	0.8 ml	1.4 ml
05	10 min	50 min	1.4 ml	1.2 ml	1.3 ml	1.3 ml	2.7 ml
06	30 min	80 min	1.6 ml	1.8 ml	1.8 ml	1.7 ml	4.4 ml
07	30 min	110 min	2.1 ml	1.8 ml	1.6 ml	1.8 ml	6.3 ml
08	30 min	140 min	1.9 ml	0.9 ml	1.2 ml	1.3 ml	7.6 ml
09	30 min	170 min	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	7.6 ml
10	0 min	170 min	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	7.6 ml

MÉTODO A: MUESTRA CONSOLIDADA POR VARILLADO PARA EL ENSAYO

DESCRIPCIÓN	Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03	PROMEDIO
Volumen del molde (cm ³)	3833 cm ³	3856 cm ³	3835 cm ³	3841 cm ³
Masa del molde (kg)	0.197 kg	0.199 kg	0.199 kg	0.198 kg
Masa del molde + mezcla de concreto (kg)	9.494 kg	9.115 kg	9.487 kg	9.365 kg
Masa de la mezcla de concreto (kg)	9.297 kg	8.916 kg	9.288 kg	9.167 kg
Diámetro promedio (cm)	19 cm	19 cm	19 cm	19 cm
Área expuesta del concreto (cm ²)	283.53 cm ²	283.53 cm ²	283.53 cm ²	283.53 cm ²

Hoja : 1 de 2

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. GIP N° 167388



PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EXUDACIÓN DEL CONCRETO



PROYECTO INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
 Muestra: Incorporando el 15% - Agregado silíceo Código de la muestra : AS-15%
 Muestrado por: I.L.Z.R. Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	10/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	10/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silicea-15%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.077:2013/ASTM C 232	

EXUDACIÓN DEL CONCRETO

CÁLCULOS:

A) Volumen de agua de exudación por unidad de superficie:

$$V = \frac{V_1}{A}$$

Donde:

V_1 = Volumen de agua exudada medida durante el intervalo de tiempo seleccionado, en ml = 7.6 ml
 A = Área expuesta del concreto, en cm² = 283.53 cm²

Exudación = 0.03 ml/cm²

B) Agua de exudación acumulada, expresada como porcentaje:

$$C = \left(\frac{w}{W}\right) \times S$$

Donde:

w = Volumen de agua en la tanda, en Litros = 5.54 L
 W = Masa total en la tanda, en kilogramos = 47.440 kg
 S = Masa del concreto en el molde, en kilogramos = 9.167 kg

$$\text{Exudación \%} = \left(\frac{D}{C}\right) \times 100$$

Donde:

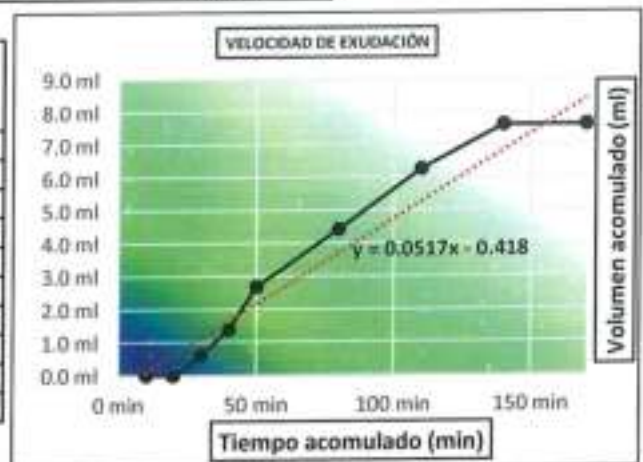
D = Volumen total exudado, en ml = 7.6 ml
 C = Volumen del agua en el molde, en ml = 1070.64 ml

Exudación = 0.710%

C) Velocidad de exudación:

Medición	ΔT acum.	Δ Vol. Acum.	Velocidad exudación (ml/min)
01	10 min	0.0 ml	0.0
02	20 min	0.0 ml	0.0
03	30 min	0.6 ml	0.1
04	40 min	1.4 ml	0.1
05	50 min	2.7 ml	0.1
06	80 min	4.4 ml	0.1
07	110 min	6.3 ml	0.1
08	140 min	7.6 ml	0.0
09	170 min	7.6 ml	0.0
10	170 min	7.6 ml	-----

Pendiente = VE (ml/min) = 0.0517



Hoja : 2 de 2

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.G	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EXUDACIÓN DEL CONCRETO



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Incorporando el 30% - Agregado silíceo	Código de la muestra : AS-30%
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	11/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	11/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-30%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.077:2013/ASTM C 232	

EXUDACIÓN DEL CONCRETO

CANTIDADES DE MATERIAL POR TANDA:

Materiales	Diseño por m ³	Ajuste de Cantidad por m ³	Cantidad por tanda	0,020 m ³
Cemento Tipo I	620.04 kg	620.04 kg	12.401 kg	
Agua	277.98 L	275.99 L	5.520 L	
Arena gruesa	1030.95 kg	1030.95 kg	20.619 kg	
Componente-Arena silícea-30%	441.83 kg	446.16 kg	8.923 kg	
Peso unitario del concreto	2370.80 kg	2373.14 kg	47.463 kg	

MEDICIÓN DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO:

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	M-01 Δ Vol.(ml)	M-2 Δ Vol. (ml)	M-3 Δ Vol. (ml)	PROMEDIO Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.
01	10 min	10 min	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml
02	10 min	20 min	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml
03	10 min	30 min	0.7 ml	0.7 ml	0.8 ml	0.7 ml	0.7 ml
04	10 min	40 min	0.8 ml	1.6 ml	1.2 ml	1.2 ml	1.9 ml
05	10 min	50 min	1.3 ml	2.4 ml	1.9 ml	1.9 ml	3.8 ml
06	10 min	60 min	2.0 ml	1.8 ml	2.3 ml	2.0 ml	5.8 ml
07	30 min	90 min	1.4 ml	1.2 ml	1.8 ml	1.5 ml	7.3 ml
08	30 min	120 min	0.6 ml	0.8 ml	0.8 ml	0.7 ml	8.0 ml
09	30 min	150 min	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	8.0 ml
10	0 min	150 min	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	8.0 ml

MÉTODO A: MUESTRA CONSOLIDADA POR VARILLADO PARA EL ENSAYO

DESCRIPCIÓN	Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03	PROMEDIO
Volumen del molde (cm ³)	3833 cm ³	3856 cm ³	3835 cm ³	3841 cm ³
Masa del molde (kg)	0.197 kg	0.199 kg	0.199 kg	0.198 kg
Masa del molde + mezcla de concreto (kg)	9.489 kg	9.107 kg	9.465 kg	9.354 kg
Masa de la mezcla de concreto (kg)	9.292 kg	8.908 kg	9.266 kg	9.155 kg
Diámetro promedio (cm)	19 cm	19 cm	19 cm	19 cm
Área expuesta del concreto (cm ²)	283.53 cm ²	283.53 cm ²	283.53 cm ²	283.53 cm ²

Hoja : 1 de 2

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EXUDACIÓN DEL CONCRETO



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V S.A.C		
Muestra: Incorporando el 30% - Agregado siliceo	Código de la muestra : AS-30%		
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.		
REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	11/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	11/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silicea-30%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.077:2013/ASTM C 232	

EXUDACIÓN DEL CONCRETO

CÁLCULOS:

A) Volumen de agua de exudación por unidad de superficie:

$$V = \frac{V_1}{A}$$

Donde:

V_1 = Volumen de agua exudada medida durante el intervalo de tiempo seleccionado, en ml = 8.0 ml

A = Área expuesta del concreto, en cm^2 = 283.53 cm^2

$$\text{Exudación} = 0.03 \text{ ml/cm}^2$$

B) Agua de exudación acumulada, expresada como porcentaje:

$$C = \left(\frac{w}{W}\right) \times S$$

Donde:

w = Volumen de agua en la tanda, en Litros = 5.52 L

W = Masa total en la tanda, en kilogramos = 47.463 kg

S = Masa del concreto en el molde, en kilogramos = 9.155 kg

$$\text{Exudación \%} = \left(\frac{D}{C}\right) \times 100$$

Donde:

D = Volumen total exudado, en ml = 8.0 ml

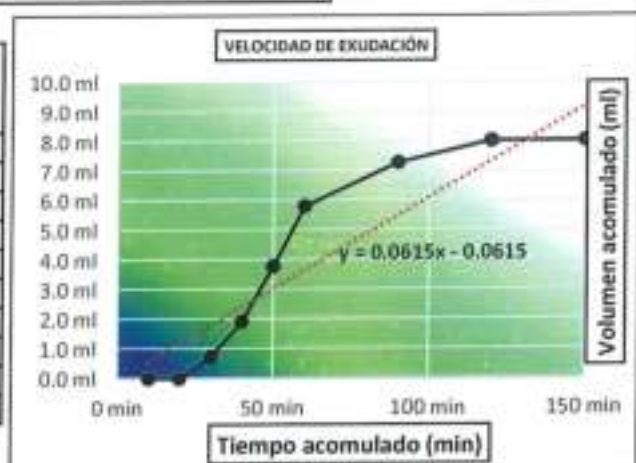
C = Volumen del agua en el molde, en ml = 1064.75 ml

$$\text{Exudación} = 0.754\%$$

C) Velocidad de exudación:

Medición	ΔT acum.	Δ Vol. Acum.	Velocidad exudación (ml/min)
01	10 min	0.0 ml	0.0
02	20 min	0.0 ml	0.0
03	30 min	0.7 ml	0.1
04	40 min	1.9 ml	0.1
05	50 min	3.8 ml	0.2
06	60 min	5.8 ml	0.2
07	90 min	7.3 ml	0.0
08	120 min	8.0 ml	0.0
09	150 min	8.0 ml	0.0
10	150 min	8.0 ml	-----

$$\text{Pendiente} = VE \text{ (ml/min)} = 0.0615$$



Hoja : 2 de 2

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			

ALVARO JOELI
PONCE MELGAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 157332



PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EXUDACIÓN DEL CONCRETO



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V S.A.C
Muestra: Incorporando el 50% - Agregado silíceo	Código de la muestra: AS-50%
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	12/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	12/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-50%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.077:2013/ASTM C 232	

EXUDACIÓN DEL CONCRETO

CANTIDADES DE MATERIAL POR TANDA:

Materiales	Diseño por m ³	Ajuste de Cantidad por m ³	Cantidad por tanda	0.020 m ³
Cemento Tipo I	620.04 kg	620.04 kg	12.401 kg	
Agua	277.98 L	274.61 L	5.492 L	
Arena gruesa	736.39 kg	736.39 kg	14.728 kg	
Componente-Arena silícea-50%	736.39 kg	743.60 kg	14.872 kg	
Peso unitario del concreto	2370.80 kg	2374.63 kg	47.493 kg	

MEDICIÓN DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO:

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	M-01 Δ Vol.(ml)	M-2 Δ Vol. (ml)	M-3 Δ Vol. (ml)	PROMEDIO Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.
01	10 min	10 min	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml
02	10 min	20 min	0.8 ml	0.5 ml	0.8 ml	0.7 ml	0.7 ml
03	10 min	30 min	0.2 ml	0.6 ml	0.4 ml	0.4 ml	1.1 ml
04	10 min	40 min	0.8 ml	0.4 ml	0.4 ml	0.5 ml	1.6 ml
05	10 min	50 min	1.2 ml	2.0 ml	1.9 ml	1.7 ml	3.3 ml
06	10 min	60 min	2.4 ml	1.8 ml	2.1 ml	2.1 ml	5.4 ml
07	30 min	90 min	2.0 ml	2.5 ml	1.7 ml	2.1 ml	7.5 ml
08	30 min	120 min	1.0 ml	0.8 ml	1.2 ml	1.0 ml	8.5 ml
09	30 min	150 min	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	8.5 ml
10	0 min	150 min	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	0.0 ml	8.5 ml

MÉTODO A: MUESTRA CONSOLIDADA POR VARILLADO PARA EL ENSAYO

DESCRIPCIÓN	Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03	PROMEDIO
Volumen del molde (cm ³)	3833 cm ³	3856 cm ³	3835 cm ³	3841 cm ³
Masa del molde (kg)	0.197 kg	0.199 kg	0.199 kg	0.198 kg
Masa del molde + mezcla de concreto (kg)	9.510 kg	9.187 kg	9.498 kg	9.398 kg
Masa de la mezcla de concreto (kg)	9.313 kg	8.988 kg	9.299 kg	9.200 kg
Diámetro promedio (cm)	19 cm	19 cm	19 cm	19 cm
Área expuesta del concreto (cm ²)	283.53 cm ²	283.53 cm ²	283.53 cm ²	283.53 cm ²

Hoja : 1 de 2

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>TECNICO DE CALIDAD</small>	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIR N° 157332



PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EXUDACIÓN DEL CONCRETO



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V S.A.C		
Muestra: Incorporando el 50% - Agregado silíceo	Código de la muestra : AS-50%		
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.		
REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	12/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	12/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	09:00 am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-50%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NTP 339.077:2013/ASTM C 232	

EXUDACIÓN DEL CONCRETO

CÁLCULOS:

A) Volumen de agua de exudación por unidad de superficie:

$$V = \frac{V_1}{A}$$

Donde:

V_1 = Volumen de agua exudada medida durante el intervalo de tiempo seleccionado, en ml = 8.5 ml

A = Área expuesta del concreto, en cm^2 = 283.53 cm^2

$$\text{Exudación} = 0.03 \text{ ml/cm}^2$$

B) Agua de exudación acumulada, expresada como porcentaje:

$$C = \left(\frac{w}{W}\right) \times S$$

Donde:

w = Volumen de agua en la tanda, en Litros = 5.49 L

W = Masa total en la tanda, en kilogramos = 47.493 kg

S = Masa del concreto en el molde, en kilogramos = 9.200 kg

$$\text{Exudación \%} = \left(\frac{D}{C}\right) \times 100$$

Donde:

D = Volumen total exudado, en ml = 8.5 ml

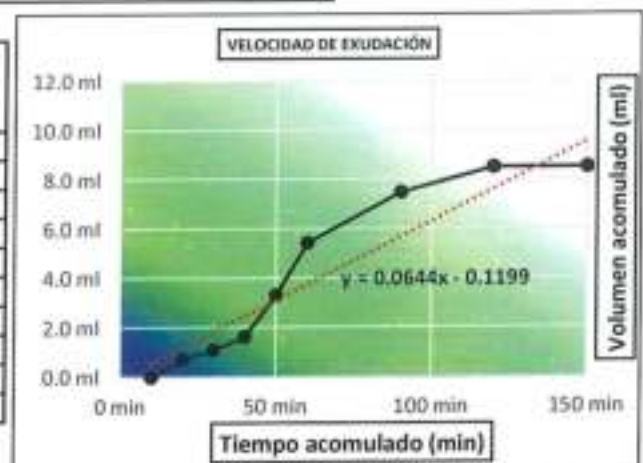
C = Volumen del agua en el molde, en ml = 1063.90 ml

$$\text{Exudación} = 0.799\%$$

C) Velocidad de exudación:

Medición	ΔT acum.	Δ Vol. Acum.	Velocidad exudación (ml/min)
01	10 min	0.0 ml	0.0
02	20 min	0.7 ml	0.1
03	30 min	1.1 ml	0.0
04	40 min	1.6 ml	0.1
05	50 min	3.3 ml	0.2
06	60 min	5.4 ml	0.2
07	90 min	7.5 ml	0.1
08	120 min	8.5 ml	0.0
09	150 min	8.5 ml	0.0
10	150 min	8.5 ml	-----

$$\text{Pendiente} = VE \text{ (ml/min)} = 0.0644$$



Hoja : 2 de 2

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.R.M
Firma y sello:			

ALVARO JOELI
PONCE MELGAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO FRESCO

ANEXO 03.04.03.05

HOJA DE CÁLCULO DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN (CONCRETO)

NTP 339.082-2011 /ASTM C 403

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  José Andrés Moste Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332

PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN (CONCRETO)

PROYECTO: INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILEXO EN LA OBTENCIÓN DEL CONCRETO PARA ADQUINMES DE USO PEATONAL, HUANCAPED-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zavaera Reynarcho

Muestra: Muestra pórtico-solo Arena gruesa

Muestreado por: I.L.Z.R.

Laboratorio: GEO TEST V.S.A.C

Código de la muestra: A-03

Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

MATERIAL

Arena gruesa: 08/08/2023

Cemento Tipo I: 08/08/2023

Agua: 09/09

Componente - 0%: NORMA NTP 339.002-2011/ASTM C 403

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Fecha Muestreo: 08/08/2023

Fecha del Ensayo: 08/08/2023

Hora del Ensayo: 09:00

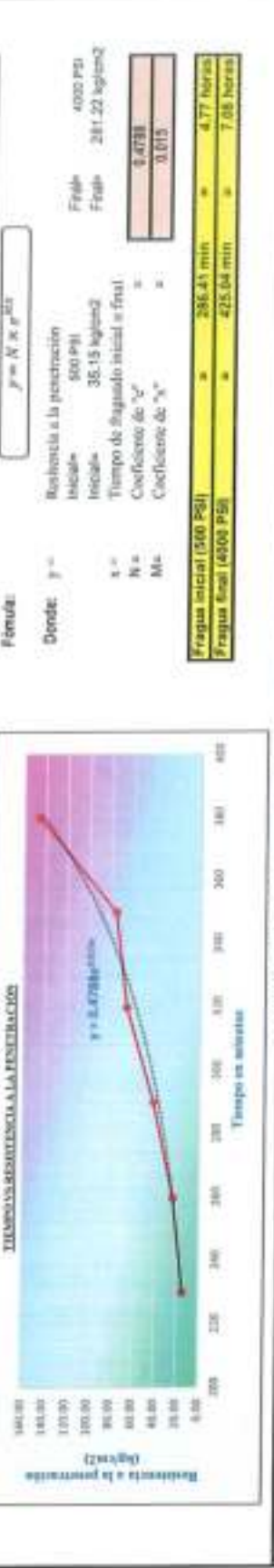
Componente: 0%

NORMA: NTP 339.002-2011/ASTM C 403

TIEMPO DE FRAGUADO

DESCRIPCIÓN		Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03
Hora de mezclado (en inicio al contacto entre el cemento y el agua)		11:10 a.m.	11:10 a.m.	11:10 a.m.
Temperatura del concreto dentro del molde (°C)		23.3 °C	23.3 °C	23.3 °C
Temperatura ambiente inicial del ensayo (°C)		23.3 °C	23.5 °C	23.3 °C
Temperatura ambiente final del ensayo (°C)		20.2 °C	20.2 °C	20.2 °C

Área (sq/ft)	Diámetro de la aguja (pulg)	Hora del ensayo	Tiempo transcurrido (horas)	Tiempo (minutos)	Fuerza (libras)		Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm²)		Temperatura del concreto
					Molde N°01	Molde N°02		Molde N°01	Molde N°02	
1.1"	1.000	11:30	0:00	0:0	200	200	306	14.06	14.06	24.3
1.2"	0.500	13:30	2:30	2:30	189	150	330	15.9	15.9	24.2
1.4"	0.250	15:00	4:30	2:60	138	120	385	18.2	18.2	24.8
1.70"	0.100	16:30	5:30	3:20	89	52	497	22.5	22.5	25.1
1.70"	0.050	17:00	6:00	3:50	54	36	680	31.2	31.2	25.3
1.70"	0.025	17:30	6:30	3:80	52	34	700	32.1	32.1	25.7



ELABORADO: Testista de la LUPLA

REVISADO: Técnico de laboratorio

APROBADO: Jefe de proyecto

Descrito por: Bach. I.L.Z.R.

Hora y año: 08/08/2023

ALVARO JOELI PONCE MIELGAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 157332

PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN (CONCRETO)

PROYECTO: INCORPORACIÓN DEL AGREGADO BIÓLOGO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADQUINRES DE USO PEATONAL - HUANCAYO-JUJIN

Solicitante: Isabel Luz Zaccaria Reysachae

Muestra: Incorporando el 15% - Agregado silten

Muestreado por: I.L.Z.B.

Laboratorio: GEO TEST V.S.A.C

Código de la muestra: AS-15N

Ensayado por: I.L.Z.B.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

MATERIAL:

Arena gruesa: Agua - Rio seco

Cemento Tipo I: Cemento Andino

Agua: Petabla

Componente-Arena asicaa-15%: Mina Santa Rosa - Llocfoamanga

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

Fecha Muestra: 10/06/2021

Fecha del Ensayo: 10/06/2021

Hora del Ensayo: 09:00

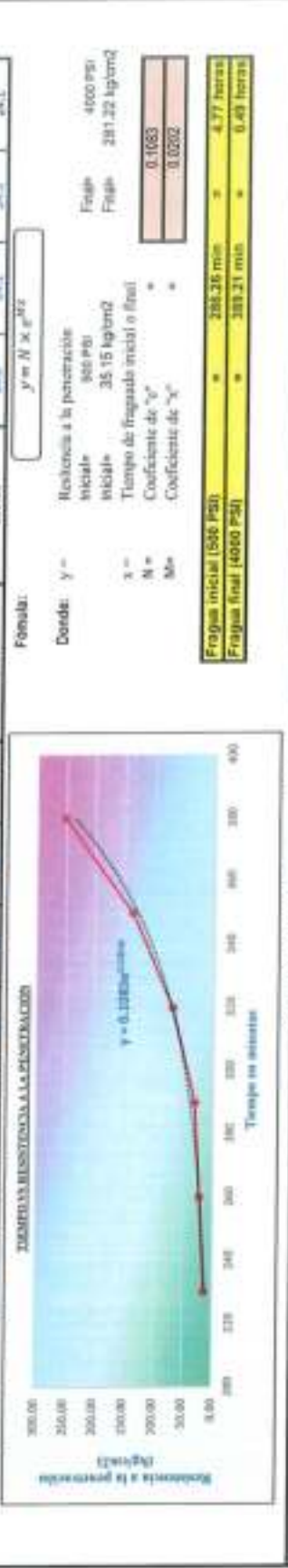
MOBMA

NTP 139.082-2011 / ASTM C 403

TIEMPO DE FRAGUADO

DESCRIPCION		Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03
Hora de muestreo (se inicia el amasado entre el cemento y el agua)		10:00 a.m.	10:00 a.m.	10:00 a.m.
Temperatura del concreto dentro del molde (°C)		21.1 °C	21.1 °C	21.2 °C
Temperatura ambiente inicial del ensayo (°C)		18.7 °C	18.7 °C	18.7 °C
Temperatura ambiente final del ensayo (°C)		20.3 °C	20.3 °C	20.3 °C

Área (pulg ²)	Diámetro de la aguja (pulg)	Hora del ensayo	Tiempo transcurrido (horas)	Tiempo (minutos)	Fuerza (libras)		Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm ²)		Temperatura del concreto		Promedio T° del concreto (°C)
					Molde N°01	Molde N°02		Molde N°01	Molde N°02	Molde N°01	Molde N°02	
3.14"	1.128	15:00	0:00	0:0	---	---	---	---	---	---	---	---
3.14"	1.128	15:30	2:30	2:30	185	185	185	12.87	12.87	21.1	21.3	21.3
3.14"	1.128	16:00	4:30	4:30	148	148	148	10.6	10.6	21.8	21.7	21.7
3.14"	1.128	16:30	6:30	6:30	111	111	111	7.8	7.8	22.8	22.5	22.5
3.14"	1.128	17:00	8:30	8:30	95	95	95	6.7	6.7	22.8	22.8	22.8
3.14"	1.128	17:30	10:30	10:30	94	94	94	6.6	6.6	23.8	23.8	23.8
3.14"	1.128	18:00	12:30	12:30	84	84	84	5.9	5.9	24.1	24.1	24.1



DATOS:

ELABORADO: Testista de la UPLA - Sach, I.L.Z.B.

REVISADO: Técnico de laboratorio - I.L.Z.B.

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.B.

Firma y sello:

CONFIRMACIÓN DEL LABORATORIO:

ALVARO JOELI PONCE MIEGAR INGENIERO CIVIL

Reg. CIP. N° 157332

PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN (CONCRETO)

PROYECTO: INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SUELO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ABOQUINES DE USO PLATONAL - HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysarches

Muestra: Incorporando el 30% - Agregado silíceo

Muestreado por: I.L.Z.R.

Laboratorio: GEO TEST S.A.C

Código de la muestra: AS-30% I.L.Z.R.

Ensayado por:

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

MATERIAL:

Arena gruesa: Proveniencia: 11/08/2021

Cemento Tipo I: Apata - Rio seco 11/08/2021

Agua: Cemento Andino Petable 09:00 am

Componente-Arena silíceo-30% Mina Santa Rosa - Uchispangá NORMA NTP 339.082-2011, ASTM C 403

GRUPO DE FRAGUADO									
DESCRIPCION									
		Molde N°01		Molde N°02		Molde N°03			
Hora de muestreo (se inicia el amasado entre el concreto y el agua)		10:30 a.m.		10:30 a.m.		10:30 a.m.			
Temperatura del concreto dentro del molde (°C)		23.4 °C		23.1 °C		23.2 °C			
Temperatura ambiente inicial del ensayo (°C)		23.8 °C		23.8 °C		23.8 °C			
Temperatura ambiente final del ensayo (°C)		20.1 °C		20.1 °C		20.1 °C			
Área (pulg ²)	Diámetro de la aguja (pulg)	Hora del ensayo	Tiempo transcurrido (horas)	Fuerza (libras)		Resistencia a la penetración (psi)	Resistencia a la penetración (kg/cm ²)	Temperatura del concreto	
				Molde N°01	Molde N°02			Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03	Promedio T° del concreto
1.000	1.128	10:58	0:00	---	---	---	---	---	---
1.27	1.401	14:01	3:03	285	200	184	133	15.17	23.1
1.54	1.674	15:51	4:53	359	282	278	207	25.08	23.2
1.81	1.947	15:05	4:07	448	359	350	250	42.28	23.8
2.08	2.220	16:51	5:53	530	438	448	319	254.98	24.2
2.35	2.493	18:41	7:43	615	515	515	368	287.01	24.7
2.62	2.766	19:31	8:33	700	595	595	438	339.02	24.8



ELABORADO: Técnico de laboratorio: I.L.Z.R.

REVISADO: Jefe de proyecto: I.L.Z.R.

APROBADO: ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL

Reg. CIP. N° 157332

PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN (CONCRETO)

PROYECTO: INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADORNOS DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUMIN

Solicitante: Isabel Luz Zajarías Reynariche

Muestra: Incorporando el 50% - Agregado sílice

Muestreado por: I.L.Z.R.

Laboratorio: GEO TEST V S.A.C

Código de la muestra: AS-50%

Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

MATERIAL:

Arena gruesa: Proveniencia: 11/08/2021

Cemento Tipo I: Cemento Andino: 11/08/2021

Agua: Potable: 09-50

Componente-Arena sílice-50%: Mirra Santa Rosa - Uoclapampa: NORMA: NTP 335.082-2011 / ASTM C 403

TEMPERATURA DEL CONCRETO														
DESCRIPCIÓN														
Molde N°01														
Blusa de moledado (se tacha el concreto entre el concreto y el agua)														
Temperatura del concreto dentro del molde (°C)														
Temperatura ambiente inicial del ensayo (°C)														
Temperatura ambiente final del ensayo (°C)														
Molde N°02														
10.20 a.m.														
23.3 °C														
19.7 °C														
20.1 °C														
TEMPERATURA DEL CONCRETO														
Área (pulg ²)	Alcance de la aguja (pulg)	Hora del ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Fuerza (libras)	Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm ²)	Molde N°01	Molde N°02	Molde N°03	Resistencia a la penetración (°C)
1"	1.2/8	14:06	3:46	2:20	200	200	200	200	306	14.08	23.7	33.8	33.1	23.8
3/2"	0.900	4/9	4:18	2:58	188	188	188	188	375	26.39	21.9	24.0	24.0	24.0
3/4"	0.290	4/7	4:46	2:06	178	182	179	179	317	30.43	24.1	24.3	24.3	24.3
1/2"	0.100	1/9	5:16	3:16	180	170	175	175	1790	128.09	24.7	24.8	24.8	24.8
1/20"	0.020	1/4	16:06	3:46	154	154	153	153	3067	215.60	25.2	25.3	25.8	25.4
1/40"	0.010	1/4	16:36	5:16	128	135	132	132	5293	372.34	26.5	26.1	25.9	26.0



CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R.

DATOS

ELABORADO: Testista de la UPLA: I.L.Z.R.

REVISADO: Técnico de laboratorio: Tec. I.A.M.C.

Cargos:

Firma y sello:

ALVARO JOEL PONCE MELGAR
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL DEL ADOQUÍN

ANEXO 03.04.04

HOJA DE CÁLCULO DE LOS ENSAYOS EN EL ADOQUÍN TIPO I REALIZADOS EN EL LABORATORIO GEO TEST V S.A.C

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL DEL ADOQUÍN

ANEXO 03.04.04.01

HOJA DE CÁLCULO PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS

NTP 399.611:2015, NTP 399.604:2002

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			

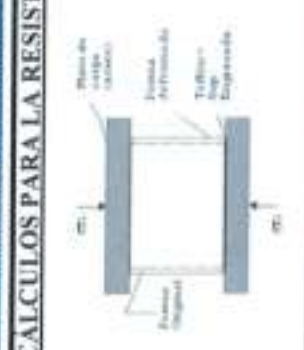
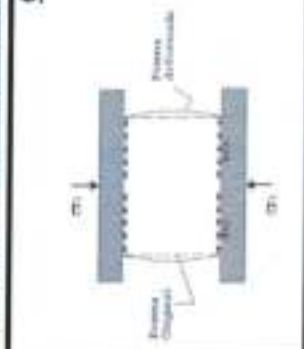


HOJA DE CÁLCULO: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Muestra patrón-Solo Arena gruesa	Código de la muestra:	A
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
		Norma de referencia	NTP 399.611:2015
		Resistencia de diseño	320 kg/cm ²

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN ADOQUINES - MUESTRA PATRÓN



CÁLCULOS PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

$$R = \frac{P}{A}$$

Donde:

- R = Esfuerzo a la compresión del espécimen en (Mpa),(Kg/cm²),(lb/pulg²).
- P = Máxima carga aplicada en (kn),(Kg),(Lb).
- A = Área de la cara axial del espécimen en (mm²),(cm²),(pulg²).

ITEM	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	DIAS DE CURADO	FECHA		MASA (g)	VOLUMEN (cm ³)	DENSIDAD (g/cm ³)	DIMENSIONES (mm)			ÁREA (cm ²)	CARGA MÁXIMA (KN)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)
			F.VACIADO	F. ROTURA				ANCHO	LARGO	ESPESOR			(kg/cm ²)	MPa	
1	A-01	7	26/07/2021	02/08/2021	2016.2	845.88	2.384	100.00	201.40	42.00	201.40	774.9	392.3 kg/cm ²	38.5 MPa	388.5 kg/cm ²
2	A-02	7	26/07/2021	02/08/2021	2005.6	849.64	2.361	100.90	201.45	41.80	203.26	804.5	403.6 kg/cm ²	39.6 MPa	
3	A-03	7	26/07/2021	02/08/2021	2012.4	864.692	2.327	100.00	201.56	42.90	201.56	730.2	369.4 kg/cm ²	36.2 MPa	
4	A-07	14	27/07/2021	10/08/2021	2008.7	879.821	2.283	101.15	201.58	43.15	203.90	1408.7	704.5 kg/cm ²	69.1 MPa	650.5 kg/cm ²
5	A-08	14	27/07/2021	10/08/2021	1927.2	878.881	2.193	100.92	201.59	43.20	203.44	1162.2	582.5 kg/cm ²	57.1 MPa	
6	A-09	14	27/07/2021	10/08/2021	1915.7	870.474	2.201	100.15	201.57	43.12	201.87	1315.3	664.4 kg/cm ²	65.2 MPa	
7	A-13	28	27/07/2021	24/08/2021	1937.4	884.424	2.191	101.58	201.59	43.19	204.78	1408.7	701.5 kg/cm ²	68.8 MPa	710.6 kg/cm ²
8	A-14	28	27/07/2021	24/08/2021	1993.2	882.542	2.258	101.52	201.56	43.13	204.62	1435.8	715.5 kg/cm ²	70.2 MPa	
9	A-15	28	29/07/2021	26/08/2021	1981.9	881.878	2.247	101.40	201.60	43.14	204.42	1432.9	714.8 kg/cm ²	70.1 MPa	
10															

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R	
DATOS	
Cargo:	REVISADO
Descrita por:	Técnico de laboratorio
	Tec. J.A.M.C
Firma y sello:	<div style="text-align: center;"> ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332 </div>
	APROBADO Jefe de proyecto Ing. A.J.P.M

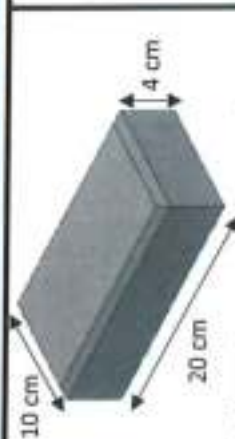


HOJA DE CÁLCULO: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS

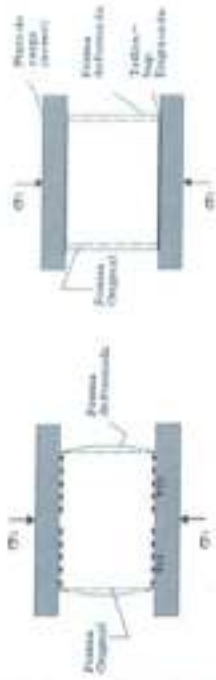


PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V.S.A.C
Muestra:	incorporando el 15% agregado silíceo	Código de la muestra:	AC
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
		Norma de referencia	NTP 399.611:2015
		Resistencia de diseño	320 kg/cm ²

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN ADOQUINES CON EL 15% DE AGREGADO SILÍCEO



Tipo I: Adoquines para uso peatonal
Resistencia mínima: 320 kg/cm²



Donde:
 $R =$ Esfuerzo a la compresión del espécimen en (Mpa), (Kg/cm²), (lb/pulg²).
 $P =$ Máxima carga aplicada en (kn), (Kg), (Lb).
 $A =$ Área de la cara axial del espécimen en (mm²), (cm²), (pulg²).

$$R = \frac{P}{A}$$

CÁLCULOS PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DÍAS DE CURADO	FECHA		MASA (g)	VOLUMEN (cm ³)	DENSIDAD (g/cm ³)	DIMENSIONES (mm)			ÁREA (cm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)
			F. VACIADO	F. ROTURA				ANCHO	LARGO	ESPESOR			(kg/cm ²)	MPa	
1	AS-01	7	30/07/2021	06/08/2021	2030.7	880.301	2.307	101.15	201.55	43.18	203.87	829.5	414.9 kg/cm ²	40.7 MPa	481.6 kg/cm ²
2	AS-02	7	30/07/2021	06/08/2021	1993.4	884.424	2.254	101.58	201.59	43.19	204.78	1097.9	546.7 kg/cm ²	53.6 MPa	
3	AS-03	7	30/07/2021	06/08/2021	1991.1	883.735	2.253	101.60	201.58	43.15	204.81	970.5	483.2 kg/cm ²	47.4 MPa	
4	AS-07	14	30/07/2021	13/08/2021	2030.0	879.967	2.307	101.13	201.56	43.17	203.84	1000.8	500.7 kg/cm ²	49.1 MPa	
5	AS-08	14	31/07/2021	14/08/2021	1994.1	876.24	2.276	100.77	201.47	43.16	203.02	1369.9	688.1 kg/cm ²	67.5 MPa	
6	AS-09	14	31/07/2021	14/08/2021	1995.1	876.98	2.275	100.73	201.58	43.19	203.05	1057.0	530.8 kg/cm ²	52.1 MPa	
7	AS-13	28	31/07/2021	28/08/2021	1945.4	874.312	2.225	100.53	201.60	43.14	202.67	1412.8	710.8 kg/cm ²	69.7 MPa	
8	AS-14	28	31/07/2021	28/08/2021	2000.1	884.293	2.262	101.57	201.58	43.19	204.74	1227.7	611.4 kg/cm ²	60.0 MPa	
9	AS-15	28	31/07/2021	28/08/2021	2012.3	879.17	2.289	101.00	201.59	43.18	203.61	1150.2	576.1 kg/cm ²	56.5 MPa	
10															

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO		REVISADO		APROBADO	
Cargo:	Testista de la UPLA		Técnico de laboratorio		Jefe de proyecto	
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.		Tec. J.A.M.C		Ing. A.J.P.M	
Firma y sello:						
					ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332	

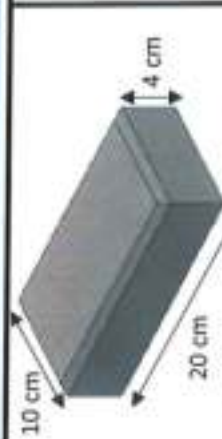


HOJA DE CÁLCULO: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



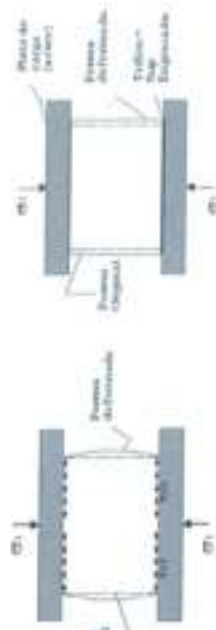
PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Incorporando el 30% agregado siliceo	Código de la muestra:	AC
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
		Norma de referencia	NTP 399.611:2015
		Resistencia de diseño	320 kg/cm ²

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN ADOQUINES CON EL 30% DE AGREGADO SILICEO



Tipo 1: Adoquines para uso peatonal
Resistencia mínima: 320 kg/cm²

CÁLCULOS PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN



$$R = \frac{P}{A}$$

Donde:
R = Esfuerzo a la compresión del espécimen en (Mpa),(Kg/cm²),(lb/pulg²).
P = Máxima carga aplicada en (kn),(Kg),(Lb).
A = Área de la cara axial del espécimen en (mm²),(cm²),(pulg²).

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DÍAS DE CURADO	FECHA		MASA (g)	VOLUMEN (cm ³)	DENSIDAD (g/cm ³)	DIMENSIONES (mm)			ÁREA (cm ²)	CARGA MÁXIMA (KN)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)
			F. VACIADO	F. ROTURA				ANCHO	LARGO	ESPESOR			(kg/cm ²)	MPa	
1	AS-21	7	02/08/2021	09/08/2021	1981.2	878.459	2.255	100.93	201.52	43.19	203.39	1050.8	526.8	51.7	535.5
2	AS-22	7	02/08/2021	09/08/2021	2015.2	884.145	2.279	101.59	201.60	43.17	204.81	1069.6	532.5	52.2	535.5
3	AS-23	7	02/08/2021	09/08/2021	2006.7	883.214	2.272	101.53	201.60	43.15	204.68	1098.2	547.1	53.7	535.5
4	AS-27	14	03/08/2021	17/08/2021	2096.7	872.308	2.404	100.20	201.52	43.20	201.92	1025.8	518.0	50.8	604.1
5	AS-28	14	03/08/2021	17/08/2021	2037.6	882.081	2.310	101.43	201.54	43.15	204.42	1325.2	661.0	64.8	604.1
6	AS-29	14	03/08/2021	17/08/2021	2116.0	871.977	2.427	100.22	201.59	43.16	202.03	1254.6	633.2	62.1	604.1
7	AS-33	28	03/08/2021	31/08/2021	2004.4	883.795	2.268	101.58	201.54	43.17	204.72	1445.5	720.0	70.6	681.4
8	AS-34	28	03/08/2021	31/08/2021	2100.3	879.388	2.388	101.02	201.60	43.18	203.66	1250.1	625.9	61.4	681.4
9	AS-35	28	04/08/2021	01/09/2021	2029.8	883.914	2.296	101.55	201.58	43.18	204.70	1401.6	698.2	68.5	681.4
10															

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R.

DATOS	ELABORADO			REVISADO			APROBADO		
Cargo:	Testista de la UPLA			Técnico de laboratorio			Jefe de proyecto		
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.			TPE. J.A.M.C			Ing. A.J.P.M		
Firma y sello:									

ALVARO BELI
PONCE MELGAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 157332

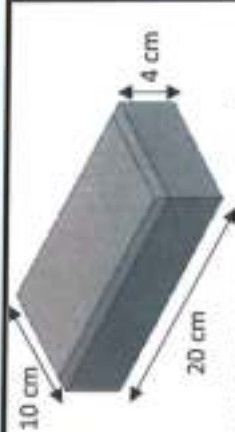


HOJA DE CÁLCULO: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS

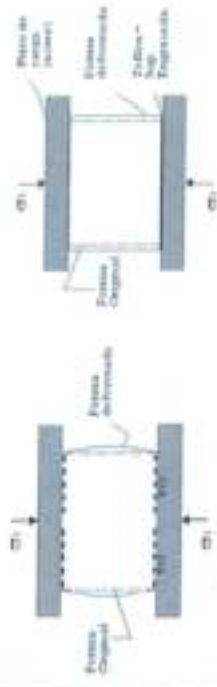


PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V.S.A.C
Muestra:	Incorporando el 50% agregado siliceo	Código de la muestra:	AC
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
		Norma de referencia	NTP 399.611:2015
		Resistencia de diseño	320 kg/cm ²

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN ADOQUINES CON EL 50% DE AGREGADO SILICEO



Tipo I : Adoquines para uso peatonal
Resistencia mínima: 320 kg/cm²



Donde:
 $R =$ Esfuerzo a la compresión del espécimen en (Mpa),(Kg/cm²),(lb/pulg²).
 $P =$ Máxima carga aplicada en (kn),(Kg),(Lb).
 $A =$ Área de la cara axial del espécimen en (mm²),(cm²),(pulg²).

$$R = \frac{P}{A}$$

ITEM	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	DIAS DE CURADO	FECHA		MASA (g)	VOLUMEN (cm ³)	DENSIDAD (g/cm ³)	DIMENSIONES (mm)			ÁREA (cm ²)	CARGA MÁXIMA (KN)	RESISTENCIA A LA COMPRESION		RESISTENCIA A LA COMPRESION PROMEDIO (kg/cm ²)
			F. VACIADO	F. ROTURA				ANCHO	LARGO	ESPESOR			(kg/cm ²)	MPa	
1	AS-41	7	05/08/2021	12/08/2021	2017.6	884.585	2.281	101.58	201.58	43.20	204.76	1105.2	550.4 kg/cm ²	54.0 MPa	609.5 kg/cm ²
2	AS-42	7	05/08/2021	12/08/2021	2020.7	876.226	2.306	100.75	201.46	43.17	202.97	1361.4	684.0 kg/cm ²	67.1 MPa	
3	AS-43	7	05/08/2021	12/08/2021	2022.0	884.424	2.286	101.58	201.59	43.19	204.78	1193.0	594.1 kg/cm ²	58.3 MPa	
4	AS-47	14	05/08/2021	19/08/2021	1977.4	882.771	2.240	101.59	201.52	43.12	204.72	1415.2	704.9 kg/cm ²	69.2 MPa	
5	AS-48	14	05/08/2021	19/08/2021	2010.2	876.587	2.293	100.87	201.35	43.16	203.10	1269.8	637.5 kg/cm ²	62.5 MPa	
6	AS-49	14	05/08/2021	19/08/2021	1965.9	882.974	2.226	101.60	201.22	43.19	204.44	1418.4	707.5 kg/cm ²	69.4 MPa	
7	AS-53	28	06/08/2021	03/09/2021	2033.1	880.027	2.310	101.58	201.10	43.08	204.28	1436.6	717.1 kg/cm ²	70.3 MPa	
8	AS-54	28	06/08/2021	03/09/2021	2050.6	883.77	2.320	101.52	201.56	43.19	204.62	1356.1	675.8 kg/cm ²	66.3 MPa	
9	AS-55	28	06/08/2021	03/09/2021	2035.9	877.168	2.321	100.85	201.57	43.15	203.28	1418.1	711.4 kg/cm ²	69.8 MPa	
10															

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO		REVISADO		APROBADO	
Cargo:	Testista de la UPLA		Técnico de laboratorio		Jefe de proyecto	
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.		Tec. J.A.M.C		IDB-As.P.M	
Firma y sello:						
					Reg. CIP. N° 157332	



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL DEL ADOQUÍN

ANEXO 03.04.04.02

HOJA DE CÁLCULO PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS

ITINTEC 339.124:1988/NTG
41086:2012

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



HOJA DE CÁLCULO: RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO	INCORPORACION DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACION DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL., HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V.S.A.C
Muestra:	Muestra patrón-solo Arena gruesa	Código de la muestra:	A
Muestreado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
	Norma de referencia	TTNTEC 339.124:1988/NTG 41086:2012	
	Resistencia de diseño	50 kg/cm ²	42 kg/cm ²

RESISTENCIA A FLEXIÓN EN ADOQUINES - MUESTRA PATRÓN



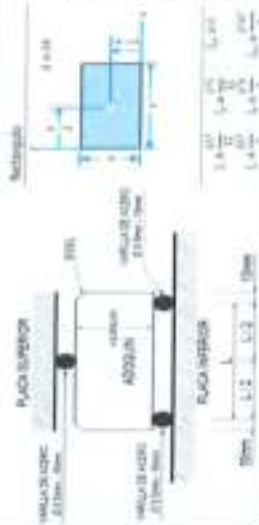
Tipo 1 : Adoquines para uso peatonal clase C.
Resistencia mín. promedio de 3 adoquines: 4.1 MPa

CÁLCULOS PARA LA RESISTENCIA A FLEXIÓN

$$R = \frac{3 \times P \times L}{2 \times b \times d^2}$$

Donde:

- R = Es la resistencia a la flexión del espécimen en (Mpa),(Kg/cm²),(lb/pulg²).
- P = Máxima carga aplicada en (kn),(Kg),(Lb).
- L = Es la luz entre apoyos del espécimen en (mm),(cm)
- b = Es el ancho promedio del espécimen en la sección de rotura en (mm),(cm)
- d = Es el espesor promedio del espécimen en la sección de rotura en (mm),(cm)



ITEM DE LA MUESTRA	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	DIAS DE CURADO	FECHA		MASA (g)	VOLUMEN (cm ³)	DENSIDAD (g/cm ³)	DIMENSIONES (mm)		ÁREA (cm ²)	CARGA MÁXIMA (KN)	RESISTENCIA A FLEXIÓN	
			F. VACIADO	F. BOTELLA				ANCHO	LARGO			ESPESOR	(kg/cm ²)	MPa
1	A-04	7	26/07/2021	02/08/2021	2019.0	859.6	2.349	100.00	200.00	42.98	5.9	87.9 kg/cm ²	8.6 MPa
2	A-05	7	26/07/2021	02/08/2021	1998.4	871.631	2.293	100.90	201.60	42.85	6.4	95.1 kg/cm ²	9.3 MPa
3	A-06	7	27/07/2021	03/08/2021	2017.0	869.832	2.319	100.00	201.35	43.20	6.7	98.8 kg/cm ²	9.7 MPa
4	A-10	14	27/07/2021	10/08/2021	1983.5	879.644	2.255	101.19	201.60	43.12	6.5	95.1 kg/cm ²	9.3 MPa
5	A-11	14	27/07/2021	10/08/2021	1952.3	886.905	2.201	101.87	201.58	43.19	6.6	95.6 kg/cm ²	9.4 MPa
6	A-12	14	27/07/2021	10/08/2021	1973.1	884.027	2.232	101.60	201.60	43.16	6.4	93.1 kg/cm ²	9.1 MPa
7	A-17	28	29/07/2021	26/08/2021	2019.0	879.934	2.294	101.23	201.54	43.13	6.6	96.5 kg/cm ²	9.5 MPa
8	A-19	28	29/07/2021	26/08/2021	1973.0	871.352	2.264	100.12	201.60	43.17	6.7	98.9 kg/cm ²	9.7 MPa
9	A-23	28	29/07/2021	26/08/2021	1992.0	882.726	2.257	101.38	201.60	43.19	6.6	96.1 kg/cm ²	9.4 MPa
10													

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



HOJA DE CÁLCULO: RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS

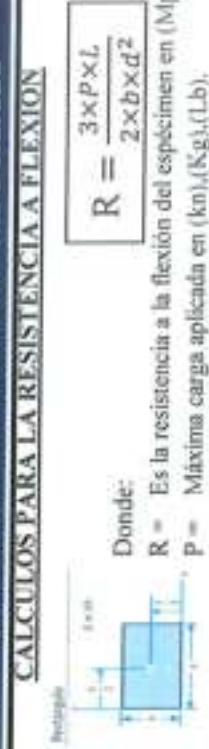


PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C.
Muestra:	Incorporando el 15% agregado siliceo	Código de la muestra:	AS
Muestreado por:	LL.Z.R.	Ensayado por:	LL.Z.R.
	Norma de referencia	Resistencia de diseño	50 kg/cm ²
	TTNTEC 339.124:1988/NTG 41086:2012		42 kg/cm ²

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN ADOQUINES CON EL 15% DE AGREGADO SILICEO



Tipo 1: Adoquines para uso peatonal clase C.
Resistencia mín. promedio de 3 adoquines: 4.1 MPa



ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DÍAS DE CURADO	FECHA		MASA (g)	VOLUMEN (cm ³)	DENSIDAD (g/cm ³)	DIMENSIONES (mm)		ÁREA (cm ²)	CARGA MÁXIMA (KN)	RESISTENCIA A FLEXIÓN		RESISTENCIA A FLEXIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)
			F. VACIADO	F. ROTURA				ANCHO	LARGO			ESPESOR	(kg/cm ²)		MPa
1	AS-04	7	30/07/2021	06/08/2021	1963.8	878.307	2.236	101.13	201.60	43.08	7.6	111.5 kg/cm ²	10.9 MPa	85.7 kg/cm ²
2	AS-05	7	30/07/2021	06/08/2021	2030.9	884.803	2.295	101.60	201.59	43.20	5.3	77.0 kg/cm ²	7.5 MPa	
3	AS-06	7	30/07/2021	06/08/2021	1949.0	878.721	2.218	100.95	201.54	43.19	4.7	68.7 kg/cm ²	6.7 MPa	
4	AS-10	14	31/07/2021	14/08/2021	1972.3	869.157	2.269	100.03	201.60	43.10	7.2	106.7 kg/cm ²	10.5 MPa	93.8 kg/cm ²
5	AS-11	14	31/07/2021	14/08/2021	1997.4	880.753	2.268	101.13	201.60	43.20	6.1	89.0 kg/cm ²	8.7 MPa	
6	AS-12	14	31/07/2021	14/08/2021	1986.4	883.888	2.247	101.50	201.58	43.20	5.9	85.8 kg/cm ²	8.4 MPa	
7	AS-16	28	31/07/2021	28/08/2021	2026.9	884.642	2.291	101.60	201.60	43.19	8.2	119.1 kg/cm ²	11.7 MPa	125.8 kg/cm ²
8	AS-17	28	02/08/2021	30/08/2021	2019.4	878.938	2.298	100.98	201.53	43.19	9.2	134.5 kg/cm ²	13.2 MPa	
9	AS-18	28	02/08/2021	30/08/2021	2018.3	883.105	2.285	101.40	201.60	43.20	8.5	123.7 kg/cm ²	12.1 MPa	
10														

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista LL.Z.R

DATOS	REVISADO		
Cargo:	Técnico de laboratorio		
Descrita por:	Bach. LL.Z.R.	Ing. J.A.M.C	
Firma y sello:			
	APROBADO jefe de proyecto Ing. A.J.P.M		
	ALVARO JIRELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. C.O.B. N.º 45732		



HOJA DE CÁLCULO: RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL., HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarías Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Incorporando el 30% agregado siliceo	Código de la muestra:	AS
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
Norma de referencia	TTINTEC 359.124:1988/NTG 41086:2012		
Resistencia de diseño	50 kg/cm ²	Resistencia de diseño	42 kg/cm ²

RESISTENCIA A FLEXIÓN EN ADOQUINES CON EL 30% DE AGREGADO SILICEO



Tipo I : Adoquines para uso peatonal clase C.
Resistencia mín. promedio de 3 adoquines: 4.1 MPa

CÁLCULOS PARA LA RESISTENCIA A FLEXIÓN

$$R = \frac{3 \times P \times L}{2 \times b \times d^2}$$

Donde:

- R = Es la resistencia a la flexión del espécimen en (Mpa),(Kg/cm²),(lb/pulg²).
- P = Máxima carga aplicada en (kn),(Kg),(Lb).
- L = Es la luz entre apoyos del espécimen en (mm),(cm)
- b = Es el ancho promedio del espécimen en la sección de rotura en (mm),(cm)
- d = Es el espesor promedio del espécimen en la sección de rotura en (mm),(cm)

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DÍAS DE CURADO	FECHA		MASA (g)	VOLUMEN (cm ³)	DENSIDAD (g/cm ³)	DIMENSIONES (mm)		CARGA MÁXIMA (KN)	RESISTENCIA A FLEXIÓN		RESISTENCIA A FLEXIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)		
			F. VACIADO	F. ROTURA				ANCHO	LARGO		ESPESOR	ÁREA (cm ²)		(kg/cm ²)	MPa
1	AS-24	7	02/08/2021	09/08/2021	1978.5	879.621	2.249	101.00	201.60	43.20	43.63	6.7	97.9 kg/cm ²	9.6 MPa	85.2 kg/cm ²
2	AS-25	7	02/08/2021	09/08/2021	1984.6	878.549	2.259	101.47	201.12	43.05	43.68	5.7	83.5 kg/cm ²	8.2 MPa	85.2 kg/cm ²
3	AS-26	7	02/08/2021	09/08/2021	1978.7	882.361	2.243	101.60	201.36	43.13	43.82	5.1	74.3 kg/cm ²	7.3 MPa	85.2 kg/cm ²
4	AS-30	14	03/08/2021	17/08/2021	2101.9	884.32	2.377	101.60	201.48	43.20	43.89	6.9	100.2 kg/cm ²	9.8 MPa	85.2 kg/cm ²
5	AS-31	14	03/08/2021	17/08/2021	2003.2	877.966	2.282	100.82	201.58	43.20	43.55	6.1	89.3 kg/cm ²	8.8 MPa	85.2 kg/cm ²
6	AS-32	14	03/08/2021	17/08/2021	2041.5	882.026	2.315	101.37	201.60	43.16	43.75	6.1	88.9 kg/cm ²	8.7 MPa	85.2 kg/cm ²
7	AS-36	28	04/08/2021	01/09/2021	1998.3	876.312	2.280	100.62	201.60	43.20	43.47	8.3	121.7 kg/cm ²	11.9 MPa	85.2 kg/cm ²
8	AS-37	28	04/08/2021	01/09/2021	2008.0	877.023	2.290	100.80	201.45	43.19	43.54	8.2	120.1 kg/cm ²	11.8 MPa	85.2 kg/cm ²
9	AS-41	28	04/08/2021	01/09/2021	1956.5	883.164	2.215	101.60	201.59	43.12	43.81	7.8	113.7 kg/cm ²	11.2 MPa	85.2 kg/cm ²
10															

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Testista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			
			ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. G.P. N° 141332



HOJA DE CÁLCULO: RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO	INCORPORACION DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACION DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL., HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Incorporando el 50% agregado siliceo	Código de la muestra:	AS
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
Norma de referencia	TINTEC 339.124:1988/NTG 41086:2012		
Resistencia de diseño	50 kg/cm ²	Resistencia de rotura	42 kg/cm ²

RESISTENCIA A FLEXIÓN EN ADOQUINES CON EL 50% DE AGREGADO SILICEO



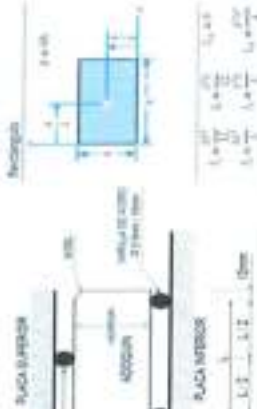
Tipo 1: Adoquines para uso peatonal clase C.
Resistencia min. promedio de 3 adoquines: 4.1 MPa

CALCULOS PARA LA RESISTENCIA A FLEXION

$$R = \frac{3 \times P \times L}{2 \times b \times d^2}$$

Donde:

R = Es la resistencia a la flexión del espécimen en (Mpa),(Kg/cm²),(lb/pulg²),
P = Máxima carga aplicada en (kn),(Kg),(Lb),
L = Es la luz entre apoyos del espécimen en (mm),(cm)
b = Es el ancho promedio del espécimen en la sección de rotura en (mm),(cm)
d = Es el espesor promedio del espécimen en la sección de rotura en (mm),(cm)



ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DIAS DE CURADO	FECHA		MASA (g)	VOLUMEN (cm ³)	DENSIDAD (g/cm ³)	DIMENSIONES (mm)		ÁREA (cm ²)	CARGA MÁXIMA (KN)	RESISTENCIA A FLEXIÓN		RESISTENCIA A FLEXIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)	
			F. VACIADO	F. ROTURA				ANCHO	LARGO			ESPESOR	(kg/cm ²)		MPa
1	AS-44	7	05/08/2021	12/08/2021	1998.9	873.873	2.287	100.35	201.58	43.20	43.35	5.5	80.9 kg/cm ²	7.9 MPa	88.6 kg/cm ²
2	AS-45	7	05/08/2021	12/08/2021	1960.6	880.585	2.226	101.33	201.35	43.16	43.73	6.3	91.9 kg/cm ²	9.0 MPa	
3	AS-46	7	05/08/2021	12/08/2021	1970.6	882.986	2.232	101.43	201.56	43.19	43.81	6.4	93.1 kg/cm ²	9.1 MPa	92.3 kg/cm ²
4	AS-50	14	05/08/2021	19/08/2021	2036.4	881.474	2.310	101.33	201.60	43.15	43.72	6.9	100.7 kg/cm ²	9.9 MPa	
5	AS-51	14	06/08/2021	20/08/2021	2047.7	880.897	2.325	101.18	201.58	43.19	43.70	6.3	91.9 kg/cm ²	9.0 MPa	112.3 kg/cm ²
6	AS-52	14	06/08/2021	20/08/2021	2019.3	884.803	2.282	101.60	201.59	43.20	43.89	5.8	84.2 kg/cm ²	8.3 MPa	
7	AS-56	28	06/08/2021	03/09/2021	2038.4	881.039	2.314	101.28	201.60	43.15	43.70	7.7	112.4 kg/cm ²	11.0 MPa	
8	AS-57	28	06/08/2021	03/09/2021	2012.6	871.694	2.309	100.40	201.35	43.12	43.29	6.4	94.4 kg/cm ²	9.3 MPa	
9	AS-58	28	06/08/2021	03/09/2021	2015.3	882.17	2.284	101.60	201.55	43.08	43.77	8.9	130.0 kg/cm ²	12.7 MPa	
10															

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C.	Ing. A.I.P.M
Firma y sello:			
			ALVARO JOEL PONGE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157232



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL DEL ADOQUÍN

ANEXO 03.04.04.03

HOJA DE CÁLCULO: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA ABSORCIÓN EN ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS

NTP 399.611:2015/ITINTEC
 339.124:1988

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  José Adolfo Alvarado Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



HOJA DE CÁLCULO: DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN EN ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO:	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL - HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Muestra patrón-Solo Arena gruesa	Código de la muestra:	A
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
		Norma de referencia:	NTP 399.611-2015- ITINTEC 339,124:1988
		Absorción máxima promedio de 3 unid	6%

ABSORCIÓN EN ADOQUINES - MUESTRA PATRÓN



Tipo I : Adoquines para uso peatonal
Absorción máxima individual: 7.5%

CÁLCULOS PARA DETERMINAR LA ABSORCIÓN EN LOS ADOQUINES

Donde:

$$\text{Absorción (\%)} = \frac{A-B}{B} \times 100$$

A = Es la masa del espécimen saturado luego de 24 h de inmersión en agua, expresado en (g) ,(kg).

B = Es la masa del espécimen seco, expresado en (g) ,(kg).

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DÍAS DE CURADO	FECHA			DIMENSIONES (mm)			CONTENIDO DE HUMEDAD			ABSORCIÓN			ABSORCIÓN PROMEDIO (%)
			F. VACIADO	F. ENSAYO	F. RESULTADO	ANCHO	LARGO	ESPESOR	MASA HUMEDA (g)	MASA SECA (g)	DE HUMEDAD (%)	MASA SACARADA (g)	MASA SECA (g)	ABSORCIÓN (%)	
1	A-20	28	27/07/2021	24/08/2021		100.9	201.60	43.20	1964.40	1849.10	6.24%	1951.20	1844.30	5.80	
2	A-21	28	27/07/2021	24/08/2021		100.6	201.60	43.20	1922.60	1803.70	6.59%	1908.10	1805.00	5.71	
3	A-22	28	27/07/2021	24/08/2021		100.2	201.57	43.12	1956.70	1854.30	5.52%	1954.80	1851.20	5.60	

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Testista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	JOS. A.J.P.M.
Firma y sello:			
	Instituto de Investigación y Desarrollo Científico y Tecnológico	Instituto de Investigación y Desarrollo Científico y Tecnológico	Instituto de Investigación y Desarrollo Científico y Tecnológico
	I.L.Z.R.	J.A.M.C	ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332

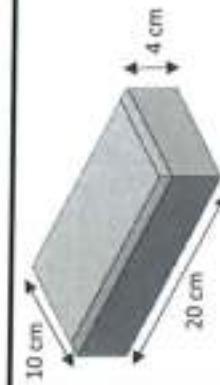


HOJA DE CÁLCULO: DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN EN ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarías Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Maestra:	Incorporando el 15 % de agregado silíceo	Código de la muestra:	AS
Muestreado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
		Norma de referencia	NTP 399.611:2015- ITINTEC 339.124:1988
		Absorción máxima promedio de 3 usad	6%

ABSORCIÓN EN ADOQUINES CON EL 15% DE AGREGADO SILICEO



Tipo 1: Adoquines para uso peatonal
Absorción máxima individual: 7.5%

CÁLCULOS PARA DETERMINAR LA ABSORCIÓN EN LOS ADOQUINES

Donde:

$$\text{Absorción (\%)} = \frac{A-B}{B} \times 100$$

A = Es la masa del espécimen saturado luego de 24 h de inmersión en agua, expresado en (g) ,(kg).

B = Es la masa del espécimen seco, expresado en (g) ,(kg).

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DÍAS DE CURADO	FECHA			DIMENSIONES (mm)			CONTENIDO DE HUMEDAD			ABSORCIÓN		ABSORCIÓN MÁX EN UNID INDIVIDUAL (%)	ABSORCIÓN MÁX PROMEDIADO DE 3 UNID (%)
			F. VACIADO	F. ENSAYO	F. ESPESOR	ANCHO	LARGO	ESPAESOR	MASA HUMEDA (g)	MASA SECA (g)	CONTEIDO DE HUMEDAD (%)	MASA SATURADA (g)	MASA SECA (g)		
1	AS-19	28	02/08/2021	30/08/2021	100.4	201.57	43.18	1992.80	1841.50	8.22%	1976.20	1833.10	7.81	7.44	
2	AS-20	28	02/08/2021	30/08/2021	101.4	201.59	43.19	2023.20	1865.80	8.44%	2005.40	1860.50	7.79		
3	AS-21A	28	02/08/2021	30/08/2021	101.3	201.51	43.15	2012.60	1842.50	9.23%	2001.80	1875.40	6.74		

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R.

DATOS	ELABORADO			REVISADO			APROBADO		
Cargo:	Tesisista de la UPLA			Técnico de laboratorio			Jefe de proyecto		
Descrita por:	Baqh. I.L.Z.R.			Tec. J.A.M.C			Ing. A.J.P.M		
Firma y sello:	 			 			 		

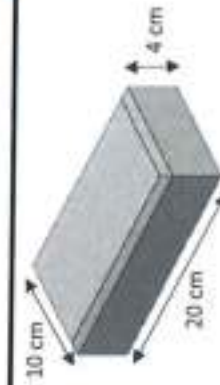


HOJA DE CÁLCULO: DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN EN ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL., HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Incorporando el 30 % de agregado silíceo	Código de la muestra:	AS
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
		Norma de referencia	NTP 399.611-2015- ITINTEC 339.124:1988
		Absorción máxima promedio de 3 und	6%

ABSORCIÓN EN ADOQUINES CON EL 30% DE AGREGADO SILÍCEO



Tipo 1: Adoquines para uso peatonal
Absorción máxima individual: 7.5%

CÁLCULOS PARA DETERMINAR LA ABSORCIÓN EN LOS ADOQUINES

Donde:

$$\text{Absorción (\%)} = \frac{A-B}{B} \times 100$$

A = Es la masa del espécimen saturado luego de 24 h de inmersión en agua, expresado en (g) ,(kg).

B = Es la masa del espécimen seco, expresado en (g) ,(kg).

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DÍAS DE CURADO	FECHA			DIMENSIONES (mm)			CONTENIDO DE HUMEDAD		ABSORCIÓN		ABSORCIÓN MAX EN UND INDIVIDUAL (%)	ABSORCIÓN MAX PROMEDIO DE 3 UND (%)
			F. VACIADO	F. ENSAYO	F. ESPESOR	ANCHO	LARGO	ESPAESOR	MASA HUMEDA (g)	MASA SECA (g)	CONTEIDO DE HUMEDAD (%)	MASA SATURADA (g)		
1	AS-39	28	04/08/2021	01/09/2021	101.3	201.51	43.16	2049.90	1926.70	6.39%	2038.30	1894.60	7.58	7.08
2	AS-40	28	04/08/2021	01/09/2021	101.1	201.53	43.08	1993.70	1870.20	6.60%	1981.70	1843.20	7.51	
3	AS-42	28	04/08/2021	01/09/2021	101.5	201.58	43.12	2016.40	1914.50	5.32%	2007.30	1891.40	6.13	

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la LUPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



HOJA DE CÁLCULO: DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN EN ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNÍN		
Solicitante:	Bach. Isobel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Incorporando el 50 % de agregado silíceo	Código de la muestra:	AS
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
		Norma de referencia	NTP 399.611:2015- ITINTEC 339.124:1988
		Absorción máxima promedio de 3 und	6%

ABSORCIÓN EN ADOQUINES CON EL 50% DE AGREGADO SILICEO



Tipo 1: Adoquines para uso peatonal
Absorción máxima individual: 7.5%

CÁLCULOS PARA DETERMINAR LA ABSORCIÓN EN LOS ADOQUINES

Donde:

$$\text{Absorción (\%)} = \frac{A-B}{B} \times 100$$

A = Es la masa del espécimen saturado luego de 24 h de inmersión en agua, expresado en (g) ,(kg).

B = Es la masa del espécimen seco, expresado en (g) ,(kg).

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DÍAS DE CURADO	FECHA			DIMENSIONES (mm)			CONTENIDO DE HUMEDAD			ABSORCIÓN		ABSORCIÓN MÁX EN UND ENVIDUAD (%)	ABSORCIÓN MÁX PROMEDIO DE 3 UND. (%)
			F. VACIADO	F. ENSAYO		ANCHO	LARGO	ESPESOR	MASA HUMEDA (g)	MASA SECA (g)	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	MASA SATURADA (g)	MASA SECA (g)		
1	AS-59	28	06/08/2021	03/09/2021		100.5	201.58	43.19	2025.70	1865.90	2006.80	1931.80	3.88	4.48	
2	AS-60	28	06/08/2021	03/09/2021		101.2	201.53	43.10	2053.10	1892.20	2036.40	1940.00	4.97		
3	AS-61	28	06/08/2021	03/09/2021		101.5	201.56	43.15	2049.80	1889.40	2025.90	1936.80	4.60		

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Testista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C.	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			
			ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL DEL ADOQUÍN

ANEXO 03.04.04.04

HOJA DE CÁLCULO PARA EL ENSAYO PARA DETERMINAR LAS DIMENSIONES EN ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS

**ITINTEC 339.124:1988/NTP
399.611:2015**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



HOJA DE CÁLCULO: DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES EN ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO: INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez **Laboratorio:** GEO TEST V S.A.C

Muestra: Muestra patrón-solo con Arena gruesa **Código de la muestra:** A

Muestreado por: I.L.Z.R. **Ensayado por:** I.L.Z.R.

Norma de referencia:
NTP 399.611:2015- IITINTEC 339.124:1988

Tolerancia dimensional: Longitud: ± 1.6 Ancho: ± 1.6 Espesor: ± 2.2

DIMENSIONES DE LOS ADOQUINES - MUESTRA PATRÓN



CÁLCULOS PARA DETERMINAR LA DIFERENCIA DIMENSIONAL EN PORCENTAJE EN LOS ADOQUINES

Donde:

$$\text{Dimensión (\%)} = \frac{D_r - D_n}{D_n} \times 100$$

D_r = Dimensión real promedio en (mm),(cm)

D_n = Dimensión nominal correspondiente en (mm),(cm)

Tipo I : Adoquines para uso peatonal

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DÍAS DE CURADO	FECHA F.VACIADO	FECHA F. ENSAYO	DIMENSIONES NOMINAL (mm)			DIMENSIONES REALES (mm)			DIFERENCIA DIMENSIONAL (mm)			DIFERENCIA DIMENSIONAL (%)		
					ANCHO	LARGO	ESPESOR	ANCHO	LARGO	ESPESOR	ANCHO	LARGO	ESPESOR	ANCHO	LARGO	ESPESOR
1	A-01	7	26/07/2021	02/08/2021	100.0	200.00	40.00	100.00	201.40	42.00	0.00	1.40	2.00	0.00%	0.70%	5.00%
2	A-02	7	26/07/2021	02/08/2021	100.0	200.00	40.00	100.90	201.45	41.80	0.90	1.45	1.80	0.90%	0.72%	4.50%
3	A-03	7	26/07/2021	02/08/2021	100.0	200.00	40.00	100.00	201.56	42.90	0.00	1.56	2.90	0.00%	0.78%	7.25%
4	A-07	14	27/07/2021	10/08/2021	100.0	200.00	40.00	101.15	201.58	43.15	1.15	1.58	3.15	1.15%	0.79%	7.88%
5	A-08	14	27/07/2021	10/08/2021	100.0	200.00	40.00	100.92	201.59	43.20	0.92	1.59	3.20	0.92%	0.80%	8.00%
6	A-09	14	27/07/2021	10/08/2021	100.0	200.00	40.00	100.15	201.57	43.12	0.15	1.57	3.12	0.15%	0.78%	7.80%
7	A-13	28	27/07/2021	24/08/2021	100.0	200.00	40.00	101.58	201.59	43.19	1.58	1.59	3.19	1.58%	0.80%	7.97%
8	A-14	28	27/07/2021	24/08/2021	100.0	200.00	40.00	101.52	201.56	43.13	1.52	1.56	3.13	1.52%	0.78%	7.83%
9	A-15	28	29/07/2021	26/08/2021	100.0	200.00	40.00	101.40	201.60	43.14	1.40	1.60	3.14	1.40%	0.80%	7.85%
10																

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			
			ALVARO IDELLI PONCE-MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



HOJA DE CÁLCULO: DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES EN ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNÍN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarías Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Incorporando el 15% agregado silíceo	Código de la muestra:	AS
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
	Tolerancia dimensional:	Longitud: ± 1.6	Ancho: ± 1.6
			Espesor: ± 3.2
		Norma de referencia	
		NTP 399.611:2015- ITINTEC 339.124:1988	

DIMENSIONES EN ADOQUINES CON EL 15% DE AGREGADO SILÍCEO



CÁLCULOS PARA DETERMINAR LA DIFERENCIA DIMENSIONAL EN PORCENTAJE EN LOS ADOQUINES

Donde:

$$\text{Dimensión (\%)} = \frac{D_r - D_n}{D_n} \times 100$$

D_r = Dimensión real promedio en (mm),(cm)

D_n = Dimensión nominal correspondiente en (mm),(cm)

Tipo I : Adoquines para uso peatonal

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DÍAS DE CURADO	FECHA			DIMENSIONES NOMINAL (mm)			DIMENSIONES REALES (mm)			DIFERENCIA DIMENSIONAL (mm)			DIFERENCIA DIMENSIONAL (%)		
			F.VACIADO	F. ENSAYO	F. ENSAYO	ANCHO	LARGO	ESPESOR	ANCHO	LARGO	ESPESOR	ANCHO	LARGO	ESPESOR	ANCHO	LARGO	ESPESOR
1	AS-01	7	30/07/2021	06/08/2021	100.0	200.00	40.00	101.15	201.55	43.18	1.15	1.55	3.18	1.15%	0.78%	7.95%	
2	AS-02	7	30/07/2021	06/08/2021	100.0	200.00	40.00	101.58	201.59	43.19	1.58	1.59	3.19	1.58%	0.80%	7.97%	
3	AS-03	7	30/07/2021	06/08/2021	100.0	200.00	40.00	101.60	201.58	43.15	1.60	1.58	3.15	1.60%	0.79%	7.88%	
4	AS-07	14	30/07/2021	13/08/2021	100.0	200.00	40.00	101.13	201.56	43.17	1.13	1.56	3.17	1.13%	0.78%	7.93%	
5	AS-08	14	31/07/2021	14/08/2021	100.0	200.00	40.00	100.77	201.47	43.16	0.77	1.47	3.16	0.77%	0.73%	7.90%	
6	AS-09	14	31/07/2021	14/08/2021	100.0	200.00	40.00	100.73	201.58	43.19	0.73	1.58	3.19	0.73%	0.79%	7.97%	
7	AS-13	28	31/07/2021	28/08/2021	100.0	200.00	40.00	100.53	201.60	43.14	0.53	1.60	3.14	0.53%	0.80%	7.85%	
8	AS-14	28	31/07/2021	28/08/2021	100.0	200.00	40.00	101.57	201.58	43.19	1.57	1.58	3.19	1.57%	0.79%	7.97%	
9	AS-15	28	31/07/2021	28/08/2021	100.0	200.00	40.00	101.00	201.59	43.18	1.00	1.59	3.18	1.00%	0.80%	7.95%	
10																	

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO		REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tecnista de la UPLA		Jefe de proyecto	
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R		Ing. A.J.P.M	
Firma y sello:				



HOJA DE CÁLCULO: DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES EN ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL - HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isbel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V S.A.C
Muestra:	Incorporando el 30% agregado siliceo	Código de la muestra:	AS
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
		Tolerancia dimensional:	Longitud: ± 1.6 Ancho: ± 1.6 Espesor: ± 3.2
			Norma de referencia NTP 399.611-2015- ITINTEC 339.124:1988

DIMENSIONES EN ADOQUINES CON EL 30% DE AGREGADO SILICEO



CÁLCULOS PARA DETERMINAR LA DIFERENCIA DIMENSIONAL EN PORCENTAJE EN LOS ADOQUINES

Donde:

$$\text{Dimensión (\%)} = \frac{D_r - D_n}{D_n} \times 100$$

D_r = Dimensión real promedio en (mm).(cm)

D_n = Dimensión nominal correspondiente en (mm).(cm)

Tipo 1 : Adoquines para uso peatonal

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DÍAS DE CURADO	FECHA			DIMENSIONES NOMINAL (mm)			DIMENSIONES REALES (mm)			DIFERENCIA DIMENSIONAL (mm)			DIFERENCIA DIMENSIONAL (%)		
			F. VACIADO	F. ENSAYO		ANCHO	LARGO	ESPESOR	ANCHO	LARGO	ESPESOR	ANCHO	LARGO	ESPESOR	ANCHO	LARGO	ESPESOR
1	AS-21	7	02/08/2021	09/08/2021		100.0	200.00	40.00	100.93	201.52	43.19	0.93	1.52	3.19	0.93%	0.76%	7.97%
2	AS-22	7	02/08/2021	09/08/2021		100.0	200.00	40.00	101.59	201.60	43.17	1.59	1.60	3.17	1.59%	0.80%	7.93%
3	AS-23	7	02/08/2021	09/08/2021		100.0	200.00	40.00	101.53	201.60	43.15	1.53	1.60	3.15	1.53%	0.80%	7.88%
4	AS-27	14	03/08/2021	17/08/2021		100.0	200.00	40.00	100.20	201.52	43.20	0.20	1.52	3.20	0.20%	0.76%	8.00%
5	AS-28	14	03/08/2021	17/08/2021		100.0	200.00	40.00	101.43	201.54	43.15	1.43	1.54	3.15	1.43%	0.77%	7.88%
6	AS-29	14	03/08/2021	17/08/2021		100.0	200.00	40.00	100.22	201.59	43.16	0.22	1.59	3.16	0.22%	0.80%	7.90%
7	AS-33	28	03/08/2021	31/08/2021		100.0	200.00	40.00	101.58	201.54	43.17	1.58	1.54	3.17	1.58%	0.77%	7.93%
8	AS-34	28	03/08/2021	31/08/2021		100.0	200.00	40.00	101.02	201.60	43.18	1.02	1.60	3.18	1.02%	0.80%	7.95%
9	AS-35	28	04/08/2021	01/09/2021		100.0	200.00	40.00	101.55	201.58	43.18	1.55	1.58	3.18	1.55%	0.79%	7.95%
10																	

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R.

DATOS		
Cargo:	ELABORADO	REVISADO
Descrita por:	Testista de la UPLA Bach. I.L.Z.R.	Técnico de laboratorio Tec. J.A.M.C
Firma y sello:	 	APROBADO jefe de proyecto Ing. A.J.P.M



HOJA DE CÁLCULO: DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES EN ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Bach. Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio:	GEO TEST V.S.A.C
Muestra:	Incorporando el 50% agregado silíceo	Código de la muestra:	AS
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
		Tolerancia dimensional:	Longitud: ± 1.6 Ancho: ± 1.6 Espesor: ± 3.2
			Norma de referencia NTP 399.611:2015-ITINTEC 339.124:1988

DIMENSIONES EN ADOQUINES CON EL 50% DE AGREGADO SILICEO



CÁLCULOS PARA DETERMINAR LA DIFERENCIA DIMENSIONAL EN PORCENTAJE EN LOS ADOQUINES

Donde:

$$\text{Dimensión (\%)} = \frac{D_r - D_n}{D_n} \times 100$$

D_r = Dimensión real promedio en (mm),(cm)

D_n = Dimensión nominal correspondiente en (mm),(cm)

Tipo I : Adoquines para uso peatonal

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	DÍAS DE CURADO	FECHA	DIMENSIONES NOMINAL (mm)			DIMENSIONES REALES (mm)			DIFERENCIA DIMENSIONAL (mm)			DIFERENCIA DIMENSIONAL (%)			
				F. VACIADO	F. ENSAYO	ANCHO	LARGO	ESPESOR	ANCHO	LARGO	ESPESOR	ANCHO	LARGO	ESPESOR	ANCHO	LARGO	ESPESOR
1	AS-41	7	05/08/2021	12/08/2021	100.0	200.00	40.00	101.58	201.58	43.20	1.58	1.58	3.20	1.58%	0.79%	8.00%
2	AS-42	7	05/08/2021	12/08/2021	100.0	200.00	40.00	100.75	201.46	43.17	0.75	1.46	3.17	0.75%	0.73%	7.93%
3	AS-43	7	05/08/2021	12/08/2021	100.0	200.00	40.00	101.58	201.59	43.19	1.58	1.59	3.19	1.58%	0.80%	7.97%
4	AS-47	14	05/08/2021	19/08/2021	100.0	200.00	40.00	101.59	201.52	43.12	1.59	1.52	3.12	1.59%	0.76%	7.80%
5	AS-48	14	05/08/2021	19/08/2021	100.0	200.00	40.00	100.87	201.35	43.16	0.87	1.35	3.16	0.87%	0.67%	7.90%
6	AS-49	14	05/08/2021	19/08/2021	100.0	200.00	40.00	101.60	201.22	43.19	1.60	1.22	3.19	1.60%	0.61%	7.97%
7	AS-53	28	06/08/2021	03/09/2021	100.0	200.00	40.00	101.58	201.10	43.08	1.58	1.10	3.08	1.58%	0.55%	7.70%
8	AS-54	28	06/08/2021	03/09/2021	100.0	200.00	40.00	101.52	201.56	43.19	1.52	1.56	3.19	1.52%	0.78%	7.97%
9	AS-55	28	06/08/2021	03/09/2021	100.0	200.00	40.00	100.85	201.57	43.15	0.85	1.57	3.15	0.85%	0.78%	7.88%
10																

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del testista I.L.Z.R.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Testista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C.	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PROCESAMIENTO DE DATOS

CONTROL DE CALIDAD DEL DEL ADOQUÍN

ANEXO 03.04.04.05

HOJA DE CÁLCULO DEL MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PH DE SUPERFICIES DE CONCRETO QUÍMICAMENTE LIMPIADAS O GRABADAS

ASTM D 4262-2018

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  José Asdrúbal Morúa Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PH DE SUPERFICIES DE CONCRETO QUÍMICAMENTE LIMPIADAS O GRABADAS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V.S.A.C
Muestra: Muestra patrón-solo Arena gruesa	Código de la muestra : A-01
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	30/08/2021
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	31/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	I.L.Z.R. am
Agua	Potable	NORMA	
Componente - 0%	-----	ASTM D 4262-2018	

PH EN EL CONCRETO

Escala del pH



Masa de la muestra (g)	Lectura 01 del PH	Lectura 02 del PH	Lectura 03 del PH	Promedio Ponderado de PH
POLVILLO DE CONCRETO				
10 g	12.47	12.52	12.50	12.50

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PH DE SUPERFICIES DE CONCRETO QUÍMICAMENTE LIMPIADAS O GRABADAS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN
-----------------	--

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V.S.A.C
Muestra: Incorporando el 15% - Agregado silíceo	Código de la muestra : AS-15%
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	30/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	I.L.Z.R. am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silícea-15%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	ASTM D 4262-2018	

PH EN EL CONCRETO

Escala del pH



Masa de la muestra (g)	Lectura 01 del PH	Lectura 02 del PH	Lectura 03 del PH	Promedio Ponderado de PH
POLVILLO DE CONCRETO				
10 g	12.54	12.52	12.55	12.54

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N°157332



PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PH DE SUPERFICIES DE CONCRETO QUÍMICAMENTE LIMPIADAS O GRABADAS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V.S.A.C
Muestra: Incorporando el 30% - Agregado silíceo	Código de la muestra : AS-30%
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	30/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	I.L.Z.R. am
Agua	Potable	NORMA	
Componente-Arena silicea-30%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	ASTM D 4262-2018	

PH EN EL CONCRETO

Escala del pH



Masa de la muestra (g)	Lectura 01 del PH	Lectura 02 del PH	Lectura 03 del PH	Promedio Ponderado de PH
POLVILLO DE CONCRETO				
10 g	12.38	12.35	12.37	12.37

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Jose Aurelio Maza Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N°-167332



PROCESAMIENTO DEL MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PH DE SUPERFICIES DE CONCRETO QUÍMICAMENTE LIMPIADAS O GRABADAS



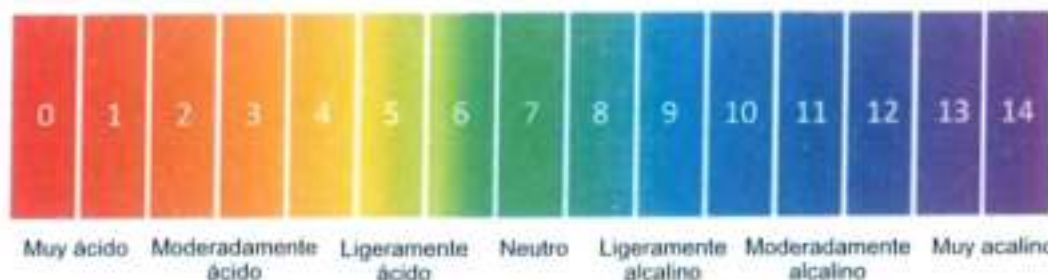
PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN
-----------------	---

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reysanchez	Laboratorio: GEO TEST V.S.A.C
Muestra: Incorporando el 50% - Agregado silíceo	Código de la muestra : AS-50%
Muestrado por: I.L.Z.R.	Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MATERIAL	PROCEDENCIA	Fecha Muestreo:	
Arena gruesa	Apata - Rio seco	Fecha del Ensayo:	30/08/2021
Cemento Tipo I	Cemento Andino	Hora del Ensayo:	31/08/2021
Agua	Potable		I.L.Z.R. am
Componente-Arena silícea-50%	Mina Santa Rosa - Llocllapampa	NORMA	
		ASTM D 4262-2018	

PH EN EL CONCRETO

Escala del pH



Masa de la muestra (g)	Lectura 01 del PH	Lectura 02 del PH	Lectura 03 del PH	Promedio Ponderado de PH
POLVILLO DE CONCRETO				
10 g	12.12	12.11	12.15	12.13

CONFIDENCIAL: Prohibida su reproducción sin autorización del tesista I.L.Z.R

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA
DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE
USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN



ANEXO N° 04

VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO
SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL
CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO
PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

DATOS	TESISTA DE LA UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA
DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO
PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN



ANEXO 04.01

CARTAS DE PRESENTACIÓN

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO
SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL
CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO
PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

Huancayo, 1 de julio del 2009

Estimado (a)

Ing. Orcel Carbaj, Raly

Presente:

Me dirijo a usted con la finalidad de solicitar su valiosa colaboración en calidad de JUBZ (a) para validar el contenido de los instrumentos de investigación para poder cumplir los requisitos parciales de la investigación "Incorporación del agregado sílice en la dosificación del concreto para adoquines de uso peatonal, Huancayo-Iquitos".

- ❖ **Ficha de ubicación y extracción de los agregados**
- ❖ **Reportes de los ensayos realizados en el laboratorio GEO TEST V.S.A.C**
- ❖ **Hojas de cálculo de los ensayos realizados en el laboratorio GEO TEST V.**

Para dar cumplimiento a lo anteriormente expuesto se hace entrega formal de la matriz de consistencia, operacionalización de variables involucradas en el estudio, el instrumento con su solucionario, la ficha de validación, el cual deberá llenar de acuerdo a sus observaciones a fin de orientar y verificar la claridad, congruencia, adecuación contextual de las palabras y el dominio de los contenidos de los diversos ítems.

Agradezco de antemano su receptividad y colaboración. Su apoyo me permitirá adquirir habilidades y competencias profesionales y científicas.

Quedo de Ud. en espera del resultado respectivo para el presente trabajo académico.

Muy atentamente:

Atte.
Dra. Isabel Luz Zúñiga Reynaltes
Investigadora

Huancayo, 1 de julio del 2021

Estimado(a):

Ing. Córdova Nieto, Efraín Carlos

Presente:

Me dirijo a usted con la finalidad de solicitar su valiosa colaboración en el ítem de JUEZ (a) para validar el contenido de los instrumentos de investigación para poder cumplir los requisitos pedagógicos de la investigación "Incorporación del agregado sílice en la constitución del cemento para adecuarse de uso peatonal, Huancayo-Junín".

- ❖ **Ficha de ubicación y extracción de los agregados**
- ❖ **Reportes de los ensayos realizados en el laboratorio GEO TEST Y S.A.C**
- ❖ **Hojas de cálculo de los ensayos realizados en el laboratorio GEO TEST Y S.A.C**

Para dar cumplimiento a lo anteriormente expuesto se hace entrega formal de la matriz de consistencia, operacionalización de variables involucradas en el estudio, el instrumento con su solucionario, la ficha de validación, el cual deberá llenar de acuerdo a sus observaciones a fin de orientar y verificar la claridad, congruencia, adecuación contextual de las palabras y el dominio de los contenidos de los diversos ítems.

Agradezco de antemano su receptividad y colaboración. Su apoyo me permitirá adquirir habilidades y competencias profesionales y científicas.

Quedo de Ud. en espera del resultado respectivo para el presente trabajo académico

Muy atentamente:

Atte.
Bach. Isabel Luz Zacarias Reyesantizar
Investigadora

Huancayo, 1 de junio del 2009

Estimado (a):

Ing. Percy Melgar, Álvaro Aceli

Presente:

Me dirijo a usted con la finalidad de solicitar su valiosa colaboración en calidad de JUEZ (a) para validar el contenido de los instrumentos de investigación para poder cumplir los requisitos parciales de la investigación "Incorporación del agregado silíceo en la dosificación del concreto para acopiques de uso pesonal, Huancayo-Jimón".

- ❖ **Ficha de ubicación y extracción de los agregados**
- ❖ **Reportes de los ensayos realizados en el laboratorio GEO TEST S.A.C.**
- ❖ **Hojas de cálculo de los ensayos realizados en el laboratorio GEO TEST S.A.C.**

Para dar cumplimiento a lo anteriormente expuesto se hace entrega formal de la matriz de consistencia, operacionalización de variables involucradas en el estudio, el instrumento con su solucionario, la ficha de validación, el cual deberá llenar de acuerdo a sus observaciones a fin de orientar y verificar la claridad, congruencia, adecuación contextual de las palabras y el dominio de los contenidos de los diversos temas.

Agradezco de antemano su receptividad y colaboración. Su ayuda me permitirá adquirir habilidades y competencias profesionales y científicas.

Quedo a Ud. en espera del resultado respectivo para el presente trabajo académico.

Muy atentamente:

Atte.

Dra. Jazbel Luz Zúñiga Reynachez
Investigadora



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA
DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO
PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN



ANEXO 04.02

FICHAS DE VALIDACIÓN

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO
SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL
CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO
PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

FICHA DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS POR JUICIOS DE EXPERTOS

1. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: OPE LIBRAN, POLY
- 1.2 Grado académico: INGENIERO CIVIL
- 1.3 Cargo e institución donde labora: Residencia del Proyecto "Reconstrucción de terreno 2-06-Calle H/D desde calle Jabáhuu Avances de Yuyao hasta la cementera -Jucaymano
- 1.4 Título de la investigación: "Incorporación del agregado silíceo en la dosificación del concreto para adoquines de uso peatonal, Huancayo-Junín".
- 1.5 Autor del instrumento: Bach. Zacarias Reysanchez, Isabel Luz
- 1.6 Nombre del instrumento:
- *Fichas de ubicación y extracción de los agregados.
 - *Reportes de los ensayos realizados en el laboratorio GEO TEST V S.A.C
 - *Hojas de cálculo de los ensayos realizados en el laboratorio GEO TEST V S.A.C

INDICADORES	
COHERENCIA	Si el ítem mide alguna variable / categoría presente en el cuadro de congruencia metodológica.
CLARIDAD	Si el ítem es claro (no genera confusión o contradicciones)
ESCALA	El ítem puede ser respondido de acuerdo a la escala que presenta el instrumento.
RELEVANCIA	El ítem es importante para cumplir con las preguntas y objetivos de investigación
ESCALA DE VALORES	
1 = Inaceptable 2 = Deficiente 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Excelente	

2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CONTENIDO		EVALUACIÓN					
ÍTEM	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	INDICADORES GENERALES	1	2	3	4	5
			ÍTEM N°01	Ficha de ubicación de los agregados a ser estudiados.	COHERENCIA		
		CLARIDAD				✓	
		ESCALA				✓	
		RELEVANCIA				✓	
ÍTEM N°02	Ficha de extracción del material a ser estudiado.	COHERENCIA					✓
		CLARIDAD					✓
		ESCALA					✓
		RELEVANCIA					✓
ÍTEM N°03	Reportes y hojas de cálculo de los ensayos del agregado para el diseño de mezcla del concreto para adoquines de uso peatonal.	COHERENCIA					✓
		CLARIDAD					✓
		ESCALA					✓
		RELEVANCIA					✓
ÍTEM N°04	Reportes y hojas de cálculo de los ensayos de calidad del agua para la mezcla del concreto	COHERENCIA					✓
		CLARIDAD					✓
		ESCALA					✓
		RELEVANCIA					✓
ÍTEM N°05	Reportes y hojas de cálculo de los ensayos de calidad de los agregados para el concreto en adoquines de uso peatonal	COHERENCIA					✓
		CLARIDAD					✓
		ESCALA					✓
		RELEVANCIA					✓

FICHA DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS POR JUICIOS DE EXPERTOS

CONTENIDO			EVALUACIÓN				
ÍTEM	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	INDICADORES GENERALES	1	2	3	4	5
ÍTEM N°06	Reportes y hojas de cálculo de los ensayos de calidad del concreto en estado fresco para la elaboración de adoquines de uso peatonal.	COHERENCIA				✓	
		CLARIDAD					✓
		ESCALA					✓
		RELEVANCIA					✓
ÍTEM N°07	Reportes y hojas de cálculo de los ensayos de calidad del adoquín de uso peatonal.	COHERENCIA					✓
		CLARIDAD					✓
		ESCALA					✓
		RELEVANCIA					✓

3. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

En señal de conformidad firmo la presente ficha de validación de instrumentos de recopilación de datos para la investigación.

Lugar y Fecha: HUANCAYO, 03 DE JULIO DEL 2021

FIRMA :
 NOMBRE Y APELLIDOS :
 DNI :
 ESPECIALIDAD :
 E-mail :



ROLY OREG URRAY

45440230

INGENIERO CIVIL

roly_oreg_22@hotmail.com

FICHA DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS POR JUICIOS DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y nombres del experto: Donce Hojgar Alvaro J.
 1.2 Grado académico: ING. CIVIL - CIP 157332
 1.3 Cargo e institución donde labora: JEFE DE PROYECTO BA CONCRETO
PROYECTO TOROMOCNO

1.4 Título de la investigación: "Incorporación del agregado silíceo en la dosificación del concreto para adoquines de uso peatonal, Huancayo-Junín".

1.5 Autor del instrumento: Bach. Zacarias Reysanchez, Isabel Luz

1.6 Nombre del instrumento:
 *Fichas de ubicación y extracción de los agregados.
 *Reportes de los ensayos realizados en el laboratorio GEO TEST V S.A.C
 *Hojas de cálculo de los ensayos realizados en el laboratorio GEO TEST V S.A.C

INDICADORES

COHERENCIA	Si el ítem mide alguna variable / categoría presente en el cuadro de congruencia metodológica.
CLARIDAD	Si el ítem es claro (no genera confusión o contradicciones)
ESCALA	El ítem puede ser respondido de acuerdo a la escala que presenta el instrumento.
RELEVANCIA	El ítem es importante para cumplir con las preguntas y objetivos de investigación

ESCALA DE VALORES

1 = Inaceptable 2 = Deficiente 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Excelente

2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CONTENIDO		EVALUACIÓN					
ÍTEM	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	INDICADORES GENERALES	1	2	3	4	5
ÍTEM N°01	Ficha de ubicación de los agregados a ser estudiados.	COHERENCIA					X
		CLARIDAD					X
		ESCALA					X
		RELEVANCIA					X
ÍTEM N°02	Ficha de extracción del material a ser estudiado.	COHERENCIA				X	X
		CLARIDAD					X
		ESCALA					X
		RELEVANCIA					X
ÍTEM N°03	Reportes y hojas de cálculo de los ensayos del agregado para el diseño de mezcla del concreto para adoquines de uso peatonal.	COHERENCIA					X
		CLARIDAD					X
		ESCALA					X
		RELEVANCIA					X
ÍTEM N°04	Reportes y hojas de cálculo de los ensayos de calidad del agua para la mezcla del concreto	COHERENCIA					X
		CLARIDAD					X
		ESCALA					X
		RELEVANCIA					X
ÍTEM N°05	Reportes y hojas de cálculo de los ensayos de calidad de los agregados para el concreto en adoquines de uso peatonal	COHERENCIA					X
		CLARIDAD					X
		ESCALA					X
		RELEVANCIA					X


FICHA DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS POR JUICIOS DE EXPERTOS

CONTENIDO			EVALUACIÓN				
ÍTEM	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	INDICADORES GENERALES	1	2	3	4	5
ÍTEM N°06	Reportes y hojas de cálculo de los ensayos de calidad del concreto en estado fresco para la elaboración de adoquines de uso peatonal.	COHERENCIA					X
		CLARIDAD				X	
		ESCALA					X
		RELEVANCIA					X
ÍTEM N°07	Reportes y hojas de cálculo de los ensayos de calidad del adoquín de uso peatonal.	COHERENCIA					X
		CLARIDAD					X
		ESCALA					X
		RELEVANCIA					X

3. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

En señal de conformidad firmo la presente ficha de validación de instrumentos de recopilación de datos para la investigación.

Lugar y Fecha: Moroco HA, 05-07-21

FIRMA : 

NOMBRE Y APELLIDOS : Alvaro Pouca Morcote

DNI : 41664579

ESPECIALIDAD : Jefe de Proyecto Especialista en Construcción

E-mail : AJPH83@GMAIL.COM

FICHA DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS POR JUICIOS DE EXPERTOS

1. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: CÓRDOVA NIETO, ERAÍDO CARLOS
- 1.2 Grado académico: ING. CIVIL
- 1.3 Cargo e institución donde labora: SUPERVISOR DE OBRA EN LA
DETC - PASCO
- 1.4 Título de la investigación: "Incorporación del agregado silíceo en la dosificación del concreto para adoquines de uso peatonal, Huancayo-Junín".
- 1.5 Autor del instrumento: Bach. Zacarias Reysanchez, Isabel Luz
- 1.6 Nombre del instrumento:

*Fichas de ubicación y extracción de los agregados.

*Reportes de los ensayos realizados en el laboratorio GEO TEST V S.A.C

*Hojas de cálculo de los ensayos realizados en el laboratorio GEO TEST V S.A.C

INDICADORES	
COHERENCIA	Si el ítem mide alguna variable / categoría presente en el cuadro de congruencia metodológica.
CLARIDAD	Si el ítem es claro (no genera confusión o contradicciones)
ESCALA	El ítem puede ser respondido de acuerdo a la escala que presenta el instrumento.
RELEVANCIA	El ítem es importante para cumplir con las preguntas y objetivos de investigación
ESCALA DE VALORES	
1 = Inaceptable 2 = Deficiente 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Excelente	

2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CONTENIDO		EVALUACIÓN					
ÍTEM	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	INDICADORES GENERALES	1	2	3	4	5
			ÍTEM N°01	Ficha de ubicación de los agregados a ser estudiados.	COHERENCIA		
		CLARIDAD				X	
		ESCALA				X	
		RELEVANCIA				X	
ÍTEM N°02	Ficha de extracción del material a ser estudiado.	COHERENCIA					XX
		CLARIDAD					XX
		ESCALA					XX
		RELEVANCIA					XX
ÍTEM N°03	Reportes y hojas de cálculo de los ensayos del agregado para el diseño de mezcla del concreto para adoquines de uso peatonal.	COHERENCIA					XX
		CLARIDAD					XX
		ESCALA					XX
		RELEVANCIA					XX
ÍTEM N°04	Reportes y hojas de cálculo de los ensayos de calidad del agua para la mezcla del concreto	COHERENCIA					XX
		CLARIDAD					XX
		ESCALA					XX
		RELEVANCIA					XX
ÍTEM N°05	Reportes y hojas de cálculo de los ensayos de calidad de los agregados para el concreto en adoquines de uso peatonal	COHERENCIA					XX
		CLARIDAD					XX
		ESCALA					XX
		RELEVANCIA					XX

FICHA DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS POR JUICIOS DE EXPERTOS

CONTENIDO			EVALUACIÓN				
ÍTEM	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	INDICADORES GENERALES	1	2	3	4	5
ÍTEM N°06	Reportes y hojas de cálculo de los ensayos de calidad del concreto en estado fresco para la elaboración de adoquines de uso peatonal.	COHERENCIA				X	
		CLARIDAD					X
		ESCALA				X	
		RELEVANCIA					X
ÍTEM N°07	Reportes y hojas de cálculo de los ensayos de calidad del adoquín de uso peatonal.	COHERENCIA					X
		CLARIDAD					X
		ESCALA					X
		RELEVANCIA					X

3. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

En señal de conformidad firmo la presente ficha de validación de instrumentos de recopilación de datos para la investigación.

Lugar y Fecha: HUMAYO, 06 DE JULIO DEL 2021

FIRMA :

NOMBRE Y APELLIDOS :

EFRAÍN CARLOS CORDOBA MEERO

DNI :

44721703

ESPECIALIDAD :

Sistemas de Gestión de Seguridad

E-mail :

efraincor16@gmail.com



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN



ANEXO N° 05

DATOS DE LOS COMPONENTES PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  José Andrés Mesta Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Rég. CIP-N° 157352



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA
DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO
PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN



RESULTADOS LOS COMPONENTES DEL CONCRETO

ANEXO 05.01

FICHA TÉCNICA DEL CEMENTO PORTLAND TIPO I

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO
SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL
CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO
PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

Ficha Técnica

CEMENTO ANDINO PREMIUM

Descripción:

- Es un Cemento Pórtland Tipo I, obtenido de la molienda Clinker Tipo I y yeso.

Beneficios:

- Alta resistencia a mediano y largo plazo, alta durabilidad.
- Excelente trabajabilidad y acabado.
- Bajo contenido de álcalis. Buena resistencia a los agregados álcali reactivos.
- Moderada resistencia al salitre.

Usos:

- Estructuras sólidas de acabados perfectos.
- Construcciones en general de gran envergadura como, puentes, estructuras industriales y conjuntos habitacionales.

Características Técnicas:

- Cumple con la Norma Técnica Peruana NTP-334.009 y la Norma Técnica Americana ASTM C-150.

Formato de Distribución:

- Bolsas de 42.5 Kg: 04 pliegos (03 de papel + 01 film plástico).
- Granel: A despacharse en camiones bombonas y Big Bags.



Recomendaciones

Dosificación:

- Se debe dosificar según la resistencia deseada.
- Respetar la relación agua/cemento (a/c) a fin de obtener un buen desarrollo de resistencias, trabajabilidad y performance del cemento.
- Realizar el curado con agua a fin de lograr un buen desarrollo de resistencia y acabado final.

Manipulación:

- Se debe manipular el cemento en ambientes ventilados.
- Se recomienda utilizar equipos de protección personal.
- Se debe evitar el contacto del cemento con la piel, los ojos y su inhalación.

Almacenamiento:

- Almacenar las bolsas bajo techo, separadas de paredes y pisos. Protegerlas de las corrientes de aire húmedo.
- No apilar más de 10 bolsas para evitar su compactación.
- En caso de un almacenamiento prolongado, se recomienda cubrir los sacos con un cobertor de polietileno y en dos pallet de altura.

Requisitos mecánicos

Comparación resistencias NTP-334.009 / ASTM C-150 vs. Cemento Andino Premium



Propiedades físicas y químicas

Parámetro	Unidad	Cemento Andino Premium	Requisitos NTP-334.009 / ASTM C-150
Contenido de aire	%	5.08	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.01	Máximo 0.80
Superficie específica	m ² /kg	361	Mínimo 260
Densidad	g/ml	3.15	No específica
Resistencia a la Compresión			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm ²	274	Mínimo 122
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm ²	340	Mínimo 194
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm ²	440	Mínimo 285*
Tiempo de Fraguado			
Fraguado Vicat inicial	min	116	Mínimo 45
Fraguado Vicat final	min	285	Máximo 375
Composición Química			
MgO	%	1.93	Máximo 6.0
SO ₃	%	2.68	Máximo 3.0
Pérdida al fuego	%	1.49	Máximo 3.0
Residuo insoluble	%	0.69	Máximo 1.5
Fases Mineralógicas			
C ₂ S	%	15.53	No específica
C ₃ S	%	57.35	No específica
C ₃ A	%	7.50	No específica
C ₄ AF	%	10.61	No específica
Álcalis Equivalentes			
Contenido de álcalis equivalentes	%	0.47	Requisito opcional, máximo 0.60
Resistencia a los Sulfatos			
Resistencia al ataque de sulfatos	%	0.083	0.10 % máx. a 180 días

*Requisito opcional



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA
DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO
PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN



RESULTADOS LOS COMPONENTES DEL CONCRETO

ANEXO 05.02

INFORME DE LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DEL AGREGADO

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO
SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL
CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO
PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



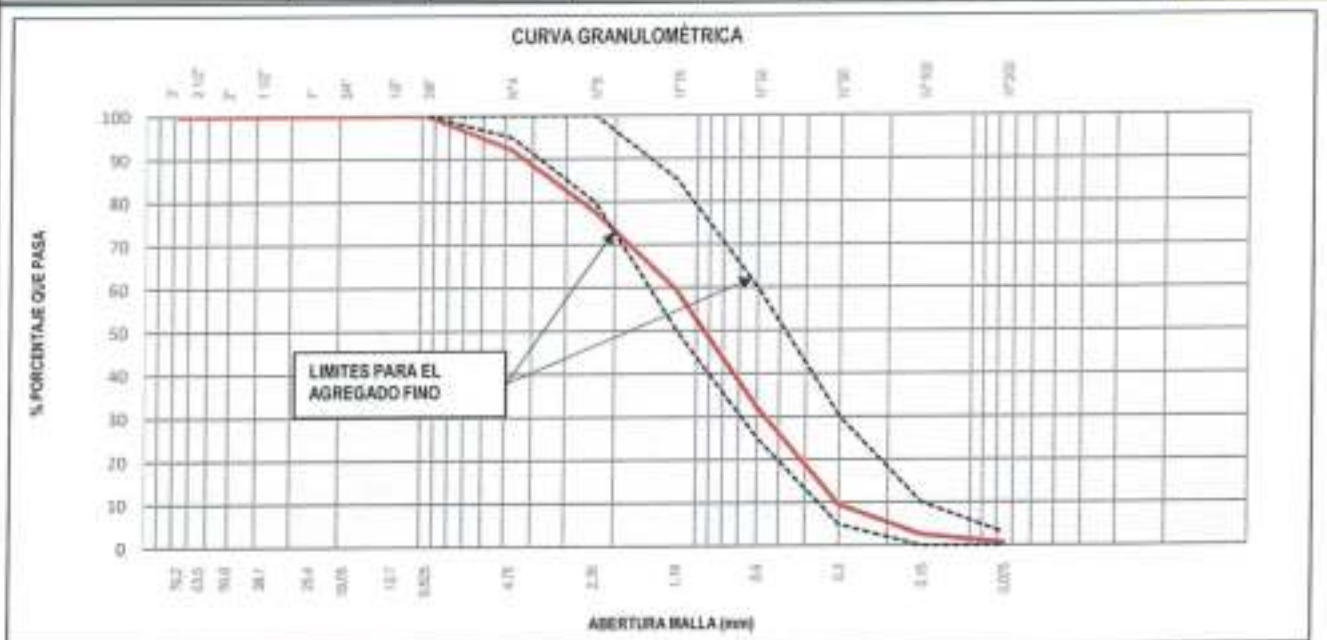
INFORME DE ENSAYO DE AGREGADOS



PROYECTO : INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

SOLICITANTE :	Isabel Luz Zacarias Reysanchez	FECHA DE RECEPCIÓN :	07/07/2021
MUESTRA :	Arena Gruesa	FECHA DE ENTREGA :	16/09/2021
PROCEDENCIA :	Cantera Rio Seco Apata	ENSAYADO POR :	I.L.Z.R.
MUESTRA PATRÓN :	Este material será la muestra patrón para el diseño de mezcla		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO						CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MALLA		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)					MÓDULO DE FINEZA	
						MÓDULO DE FINEZA	3.25
						% CONTENIDO DE HUMEDAD	0.64%
						TAMAÑO MÁXIMO	3/8"
						PESO ESPECÍFICO DE MASA	2.56 g/cm ³
						PESO ESPECÍFICO SSS	2.60 g/cm ³
						PESO ESPECÍFICO APARENTE	2.67 g/cm ³
						% ABSORCIÓN	1.59 %
						% PASANTE DE MALLA # 200	4.04 %
						% ABRASIÓN DE LOS ANGELES	17.52 %
						% EQUIVALENTE DE ARENA	69.41 %
						% PARTICULAS FRIABLES Y T.A	0.67 %
						% PARTICULAS LIGERAS	0.56 %
						% DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO	4.08 %
						PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1726.22 kg/m ³
						PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)	1825.23 kg/m ³
						CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	
						% SALES SOLUB. TOTALES	0.27 %
						% SULFATOS SOLUBILES	0.05 %
						% CLORUROS SOLUBILES	0.53 %
						PH	7.42
						IMPUREZAS ORGÁNICAS N°	K
TOTAL		1000.0	100.0	MÓDULO FINEZA	3.25		



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adrián Motta Campos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Rég. CIP. N° 157332

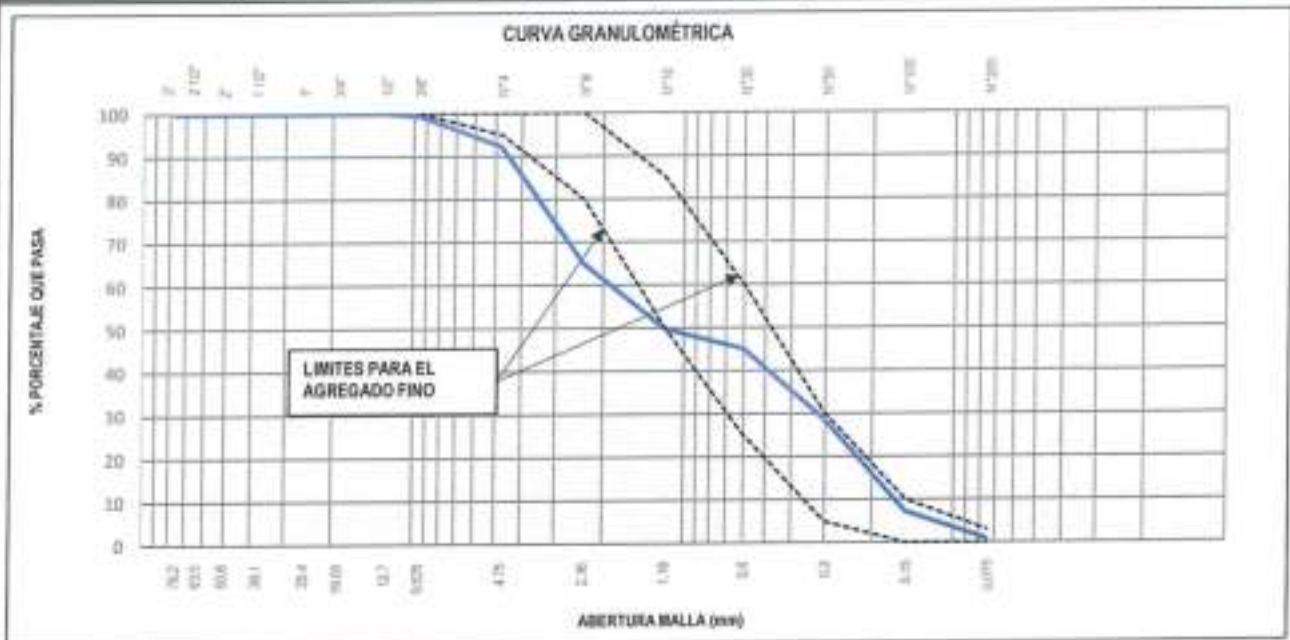


INFORME DE ENSAYO DE AGREGADOS



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
SOLICITANTE :	Isabel Liz Zacarias Reysanchez	FECHA DE RECEPCIÓN :	07/07/2021
MUESTRA :	Agregado silíceo	FECHA DE ENTREGA :	16/09/2021
PROCEDENCIA :	Mina Santa Rosa - Lixllapampa	ENSAYADO POR :	ILLZ.R
COMPONENTE :	Se incorpora un porcentaje de este agregado al diseño de mezcla de la muestra patrón		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO						CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MALLA		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)					MÓDULO DE FINEZA	
3"	76.2	0.00	0.00	0.00	100.00	3.12	
2 1/2"	63.5	0.00	0.00	0.00	100.00	0.02%	
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00	TAMAÑO MÁXIMO	3/8"
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO ESPECÍFICO DE MASA	2.60 g/cm ³
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO ESPECÍFICO SSS	2.62 g/cm ³
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO ESPECÍFICO APARENTE	2.64 g/cm ³
1/2"	12.7	0.00	0.00	0.00	100.00	% ABSORCIÓN	0.49 %
3/8"	9.525	5.60	0.56	0.56	99.44	% PASANTE DE MALLA # 200	5.00 %
Nº4	4.750	71.40	7.14	7.70	92.30	% ABRASIÓN DE LOS ANGELES	44.38 %
Nº8	2.360	271.40	27.14	34.84	65.16	% EQUIVALENTE DE ARENA	72.34 %
Nº16	1.180	153.50	15.35	50.19	49.81	% PARTÍCULAS FRIABLES Y T.A	1.99 %
Nº30	0.600	45.90	4.59	54.78	45.22	% PARTÍCULAS LIGERAS	0.22 %
Nº50	0.300	166.50	16.65	71.43	28.57	% DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO	10.00 %
Nº100	0.150	213.00	21.30	92.73	7.27	PESO UNITARIO SELETO(kg/m ³)	1855.81 kg/m ³
Nº200	0.075	62.40	6.24	98.97	1.03	PESO UNITARIO COMPACTADO(kg/m ³)	1959.14 kg/m ³
< Nº 200	FONDO	10.30	1.03	100.00	0.00	CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	
TOTAL		1000.0	100.0	MÓDULO FINEZA	3.12	% SALES SOLUB. TOTALES	0.25 %
						% SULFATOS SOLUBLES	0.04 %
						% CLORURO SOLUBLES	0.96 %
						PH	7.35
						IMPUREZAS ORGÁNICAS N°	5



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.I.P.M
Firma y sello:		 Joel Adria Moste Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 187932



PROYECTO:
**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA
 DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO
 PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN**



RESULTADOS LOS COMPONENTES DEL CONCRETO

ANEXO 05.03

INFORME DE LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DEL AGUA

PROYECTO

**" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO
 SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL
 CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO
 PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332 



INFORME DE ENSAYOS DEL AGUA

**PROYECTO**

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

SOLICITANTE : Isabel Luz Zacarias Reysanchez
 MUESTRA : Agua
 PROCEDENCIA : Agua Potable

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/07/2021
 FECHA DE ENTREGA : 16/09/2021
 ENSAYADO POR : I.L.Z.R.

I.- METODOLOGÍA DE ENSAYOS:

Ensayo	Normas Técnicas Peruanas	Unidades
PH	NTP 339.073.1982: Método de ensayo para determinar el PH de las agua usadas para elaborar morteros y hormigones.	ppm / %
Cloruros Solubles	NTP 339.076.2009: Método de ensayo normalizado para determinar el contenido de cloruros en las aguas usadas en la elaboración de hormigones y morteros de cemento Portland.	ppm / %
Sulfatos Solubles	NTP 339.074.1982: Método de ensayo para determinar el contenido de sulfatos en las aguas usadas en la elaboración de hormigones y morteros.	ppm / %
Sales Solubles	ASTMC 1601: Ensayo de la prueba estándar para la medición de sólidos en agua.	ppm / %

II.- RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Potable	
Uso del producto	Agua para diseño de mezcla de concreto y consumo humano	
Fecha de muestreo (NTP 339.073.1982)	14/09/2021	
Hora de inicio del muestreo (h)	09:00 a. m.	
Condiciones de la muestra	Preservada	
Código de la muestra	W-01	
Ensayo	Resultados	
PH	7.66	
Cloruros	13 ppm	1.28 %
Sulfatos	132 ppm	0.02 %
Sales solubles	340 ppm	0.03 %

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Juan Andrés Ríos Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157932



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA
DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE
USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN



ANEXO N° 06

DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO PARA LA ELABORACIÓN DE ADOQUINES DE USO PEATONAL

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO
SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL
CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO
PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  José Andrés Moste Cárpias TÉCNICO DE CALIDAD	ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332 



PROYECTO:
**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL ,
 HUANCAYO-JUNIN**



DISEÑO DE MEZCLA

ANEXO 06.01

DISEÑO DE MEZCLA DE LA MUESTRA PATRÓN

PROYECTO

**" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO
 SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL
 CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO
 PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  José Adrián Maestre Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. QIP N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



DISEÑO DE MEZCLA

ANEXO 06.01.01

DISEÑO DE MEZCLA SOLO CON ARENA GRUESA-APATA Y AJUSTE DE LAS PROPORCIONES

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



DISEÑO DE MEZCLA - MUESTRA PATRÓN



MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREBADO SECO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN		
Solicitante:	Isabel Luz Zacarias Reyesanchez	Laboratorio :	GEO TEST V S.A.C
Ubicación de la muestra:	Cartera Rio Seco-Agata	Código de la muestra :	A-01
Muestrado por:	I.L.Z.R.	Ensayado por:	I.L.Z.R.
REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena		Fecha de Emisión: 24/07/2021
Clase de material:	Arena gruesa - Muestra patrón		Estructura: Elaboración de adoquines tipo I para un peatonal

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

MATERIAL	PROCEDENCIA	PESO UNITARIO (kg/m ³)	PESO UNITARIO REALIZADO (kg/m ³)	PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)	MÓDULO DE ELASTICIDAD	% HUMEDAD	% CONTENIDO DE AGREGADO	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL
Concreto Tipo I	Cemento Andino	3.15	---	---	---	---	---	---
Arena gruesa	Agata-Rio Seco	1.94	178.12	1825.23	3.25	1.59%	0.64%	3/8"
Agua	Perú	1.00	---	---	---	---	---	---

2. CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

Resistencia a la compresión (f'c)	320.00
Consistencia	Plástico
Asentamiento (ped.)	3

Ensayo	Esfera ensayada (mm)	Resistencia a la compresión (MPa)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
1	30	32.00	3200
	30	32.00	3200

Requisito de la NTP 389.611

3. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

NO SE CUENTA CON UN REGISTRO PARA REALIZAR LOS CÁLCULO DE LA DESVIACIÓN ESTANDAR

Resistencia a la compresión promedio		
f _c	f _{cr}	f _{cr} para muestra mezcla (kg/cm ²)
Menos de 210	f _{cr} +70	---
210 a 350	f _{cr} +64	404
above 350	f _{cr} +58	---

Por lo tanto:

f_{cr} = 404 kg/cm²

4. SELECCIÓN DEL TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO

Metodología ACI 211.1, el tamaño máximo nominal del agregado no debe ser superior a: 1/5 de la menor separación entre las ladas de encofrado.

Para el lado menor del adoquín es de 300 mm, por lo tanto: $300 / 5 = 60$ mm

TMN	3/8"	9.53 mm
-----	------	---------

5. SELECCIÓN DEL ASENTAMIENTO

Asentamiento	3
--------------	---

6. SELECCIÓN DE VOLUMEN UNITARIO DEL AGUA DE DISEÑO

Volumen unitario de agua	228 L/m ³
--------------------------	----------------------

7. CONTENIDO DE AIRE

Contenido de aire total	3.0%
-------------------------	------

8. RELACIÓN DE AGUA - CEMENTO

Relación de Agua/Cemento	0.426
--------------------------	-------

9. DETERMINACIÓN DEL FACTOR CEMENTO

$$\text{Factor Cemento} = \frac{\text{Volumen unitario de agua}}{\text{Relación de A/C}}$$

Factor cemento	535.21 kg/m ³
Factor cemento en bolsas de cemento	12.59 bolsas/m ³

10. VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA

Volumen Absoluto del cemento =	0.170 m ³
Volumen Absoluto del Agua =	0.228 m ³
Volumen Absoluto del Aire =	0.030 m ³
Volumen Absoluto de la pasta =	0.428 m³

11. VOLUMEN ABSOLUTO DE LA ARENA GRUESA

Volumen Absoluto de la Arena gruesa =	0.572 m³
--	----------------------------

12. CONTENIDO DEL AGREGADO

Peso de la arena gruesa =	1465.2 kg
----------------------------------	------------------

13. VALORES DE DISEÑO EN ESTADO SECO

CEMENTO	535 kg/m ³
AGUA DE DISEÑO	228 L/m ³
ARENA GRUESA	1465 kg/m ³
PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2228.42 kg/m ³

Foja: 1 de 2

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tecista de la UFLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Ba. I.L.Z.R.	Tec. I.A.M.C	Ing. A.L.P.M
Firma y sello:			



DISEÑO DE MEZCLA - MUESTRA PATRÓN



MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

PROYECTO: INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DORIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

Solicitante: Isabel Luz Zacarias Reyesanchez

Laboratorio: GEO TEST V S.A.C

Ubicación de la muestra: Centro Rio Seo-Ayate

Código de la muestra: A-01

Mostrado por: I.L.Z.R.

Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Identificación: Arena
Clase de material: Arena gruesa - Muestra patrón

Fecha de Emisión: 20/07/2021
Estructura: Elaboración de adoquines tipo I para uso peatonal

14. CORRECCIÓN POR HUMEDAD

15. PESO CORREGIDO POR HUMEDAD

Peso húmedo del agregado:

$$\text{Corrección } C.H.\% = \text{Valor Agregado} \times (1 + C.H.)$$

$$\text{Peso húmedo de la arena gruesa} = 1474.6 \text{ kg/m}^3$$

Humedad superficial:

$$\text{Humedad Superficial } = C.H. - \text{Hidratación}$$

$$\text{Peso de H.S. de la arena gruesa} = -0.95\%$$

Aporte de humedad para determinar el agua efectiva:

$$\text{Arena gruesa} = 13.86569148$$

$$\text{Agua efectiva} = 242 \text{ kg/m}^3$$

CEMENTO	535 kg/m ³
AGUA EFECTIVA	242 L/m ³
ARENA GRUESA	1475 kg/m ³
PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2251.70 kg/m ³

16. PROPORCIÓN EN PESO

17. PROPORCIÓN EN VOLUMEN

Proporción de materiales sin corregir:

CEMENTO	ARENA G.	AGUA
535	1465	228
535	535	535
1.00	2.74	0.43

Proporción de materiales sin corregir:

CEMENTO	ARENA G.	AGUA
12.59	30	228
12.59	12.59	12.59
1.00	2.36	18.11 l/Bolsa

Proporción de materiales corregidos por humedad del agregado:

CEMENTO	ARENA G.	AGUA
535	1475	242
535	535	535
1.00	2.76	0.45

Proporción de materiales corregidos por humedad del agregado:

CEMENTO	ARENA G.	AGUA
12.59	30	242
12.59	12.59	12.59
1.00	2.38	19.21 l/Bolsa

RESULTADO

18. PESO POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO = 42.50 kg/bolsa
 AGUA = 39.21 l/bolsa
 ARENA GRUESA HÚMEDO = 107.10 Kg/bolsa

19. PESO POR TANDA POR METRO CUBICO

CEMENTO = 535 kg/m³
 AGUA = 242 L/m³
 ARENA GRUESA HÚMEDO = 1475 kg/m³

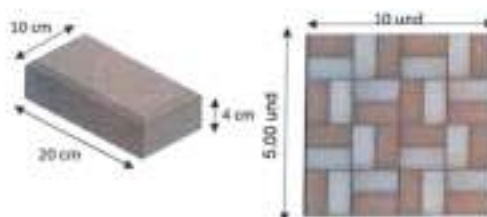
20. VOLUMEN POR TANDA POR BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO = 1.00 pie³/bolsa
 AGUA = 19.21 l/bolsa
 ARENA GRUESA HÚMEDO = 2.38 pie³/bolsa

21. VOLUMEN POR TANDA POR METRO CUBICO

CEMENTO = 12.59 pie³/m³
 AGUA = 241.87 l/m³
 ARENA GRUESA HÚMEDO = 29.97 pie³/m³

CANTIDAD DE ADOQUINES POR M³



Cantidad de adoquines por m² = 50.0 und
 Cantidad de adoquines por m³ de concreto = 1250 und

PESO POR TANDA DE 10 UND DE ADOQUINES

CEMENTO = 4.29 kg
 AGUA = 1.91 l
 ARENA GRUESA HÚMEDO = 11.80 kg
 PESO DEL CONCRETO PARA 10 ADOQ = 18.01 kg

Página: 2 de 2

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Carga:	Técnico de la UPIA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. I.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



AJUSTE DE LAS PROPORCIONES DE DISEÑO DE MEZCLA-MUESTRA PATRÓN SEGÚN EL INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA (ICG)



MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO - JUVIN		
Solicitante:	Isabel Luz Zacarias Reynachan	Laboratorio:	GEO TEST V.S.A.C
Ubicación de la muestra:	Carrera Rio Seco-Ayata	Código de la muestra:	A-01
Mostrado por:	U.L.Z.R	Ensayado por:	U.L.Z.R
REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Arena	Fecha de emisión:	25/07/2021
Clase de material:	Arena gruesa	Estructura:	Elaboración de adoquines tipo I para uso peatonal

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

MATERIAL	PROVENIENCIA	PESO ÚNICO (kg/m ³)	PESO UNITARIO (kg/m ³)	PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)	MOEDAD DE HUMEDAD	% ABSORCIÓN	% CONTENIDO DE HUMEDAD	VALORES MÍNIMOS MÁXIMOS
Cemento Tipo I	Cemento Andino	3.12						
Arena gruesa	Arena Rio Seco	3.76	1706.22	1821.23	3.25	1.95%	0.04%	3.8*
Agua	Pestillo	1.00						

2. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO

DISEÑO		CORREGIDA POR HUMEDAD	
CEMENTO	535.21 kg/m ³	CEMENTO	535.21 kg/m ³
AGUA	228 L/m ³	AGUA	242 L/m ³
ARENA GRUESA	1665.2 kg/m ³	ARENA GRUESA	1474.62 kg/m ³
PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2228.4 kg/m ³	PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2231.70 kg/m ³

3. TANDA DE ENSAYO

*Se ha preparado una tanda de ensayo en el laboratorio para un volumen de concreto para 10 unidades de adoquín

*El concreto así preparado presenta un asentamiento de

*Peso unitario del concreto

Volúmen	0.008 m ³
Slump (pedg)	11"

Masa del contenedor (g)	620 g
Volumen del contenedor (cm ³)	3855.88 cm ³
Masa de concreto + contenedor (g)	8725.80 g
Masa del concreto (g)	8724.80 g
Peso unitario del concreto (kg/cm ³)	2.275 kg/cm ³
Peso unitario del concreto (kg/m ³)	2275.046 kg/m ³

*Sin embargo, para llegar a este concreto fue necesario incrementar la cantidad teorica de agua añadida

Agua de absorción para 10 Adoquines	1915 L
Agua de añadida para 80 Adoquines	2125 L

4. PESOS DE LA TANDA

*La tanda, para volumen de 0.008 m³, con la corrección en el agua efectuada, consistió en:

CEMENTO	4.28 kg/m ³
AGUA	2.12 L/m ³
ARENA GRUESA	11.80 kg/m ³
PESO UNITARIO DEL CONCRETO PARA 10 UNDS DE ADOQUIN	18.20 kg/m ³

5. RENDIMIENTO DE LA TANDA DE ENSAYO

*El rendimiento de la tanda de ensayo será:

Rendimiento	0.00801 m ³
-------------	------------------------

6. AGUA DE MEZCLADO PORTANDA

*Se debe determinar la nueva cantidad de agua de mezclado por tanda:

Peso húmedo del agregado:

$$\text{Conversión } (H\%) = \text{Valor Agregado} \times (1 + C.H)$$

$$\text{Peso húmedo de la arena gruesa} = 1474.6 \text{ kg/m}^3$$

Humedad superficial:

$$\text{Humedad Superficial} = C.H - \% \text{ Absorción}$$

$$\text{Peso de H}_2\text{O de la arena gruesa} = -0.95\%$$

Aporte de humedad para determinar el agua efectiva:

$$\text{Agua añadida} = 2.12 \text{ L}$$

$$\text{Arena gruesa} = -0.11$$

$$\text{Agua de mezcla por tanda} = 2.01 \text{ L}$$

Hoja: 1 de 3

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Testista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Describe por:	Bach. U.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.L.E.M
Firma y sello:		 Tania Aldina Mústez Campos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157832



AJUSTE DE LAS PROPORCIONES DE DISEÑO DE MEZCLA-MUESTRA PATRÓN SEGÚN EL INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA (ICG)



MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

PROYECTO: INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNÍN

Solicitante: Ismael Luz Zacarias Reynarcho

Laboratorio: GEO TEST V.S.A.C

Ubicación de la muestra: Carretera Rio Seso-Apata

Código de la muestra: A-01

Muestreado por: I.L.Z.R.

Ensayado por: I.L.Z.R.

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Identificación: Arena	Fecha de análisis: 25/07/2021
Clase de material: Arena gruesa - Muestra patrón	Estructura: Elaboración de adoquines tipo I para uso peatonal

I. AGUA DE MEZCLADO REQUERIDA

*La cantidad de agua de mezclado requerida por metro cúbico de concreto, con el mismo asentamiento de la tanda de ensayo, se obtiene dividiendo el agua de mezclado por tanda entre el rendimiento de la tanda de ensayo

- Agua de mezclado: _____ 251.44 Litro

II. CORRECCIÓN DE AGUA DE MEZCLADO

*La cantidad de agua requerida por metro cúbico de concreto deberá ser incrementada 2% por cada 1 cm, hasta obtener el asentamiento

Sharp de diseño	100 pulg	7.62 cm
Sharp de prácticas	0.50 pulg	1.27 cm
Diferencia de Sharp	2.50 pulg	6.35 cm

Cantidad de agua

17.001

- Nueva Agua de mezclado: _____ 264.14 Litro

III. NUEVA RELACION AGUA/CEMENTO

*La relación de agua/cemento de diseño será

- Relación de Agua/cemento: _____ 0.43 Litro
- Nuevo contenido de cemento: _____ 620.04 kg/m³

IV. CONTENIDO DE AGREGADO

*El volumen del agregado por metro cúbico será

ARENA GRUESA HÚMEDO _____ 1472.78 kg/m³
ARENA GRUESA SECO _____ 1463.38 kg/m³

V. NUEVOS PESOS SECOS DE LA TANDA

CEMENTO _____ 620.04 Litro
AGUA _____ 264.14 Litro
ARENA GRUESA _____ 1463.38 Litro

VI. CORRECCIÓN POR EL MÉTODO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	_____	0.0014 m ³	
AGUA	_____	0.0020 m ³	
ARENA GRUESA	_____	0.0046 m ³	
SUMA DE LOS VOLUMENES ABSOLUTOS	_____	0.0080 m ³	
*Aire atrapado	_____	0.00000	- 100%

Volumen absolutos:
CEMENTO _____ 0.1968 m³
AGUA _____ 0.2641 m³
AIRE _____ 0.0100 m³
SUMA DE LOS VOLUMENES ABSOLUTOS _____ 0.4709 m³

VII. PESOS AJUSTADOS, POR METRO CUBICO DE CONCRETO EN ESTADO SECO SERA

CEMENTO _____ 620.04 kg/m³
AGUA _____ 264.14 Litro
ARENA GRUESA _____ 1463.38 kg/m³
PESO UNITARIO DEL CONCRETO _____ 2347.55 kg/m³

VIII. PESOS AJUSTADOS, POR METRO CUBICO DE CONCRETO POR CORRECCION POR HUMEDAD

CEMENTO _____ 620.04 kg/m³
AGUA _____ 278.14 Litro
ARENA GRUESA _____ 1472.78 kg/m³
PESO UNITARIO DEL CONCRETO _____ 2370.80 kg/m³

IX. PROPORCIÓN EN PESO

Proporción de materiales corregidos por humedad del agregado:

CEMENTO	AGUA	AGUA
620	1473	278
620	620	620
1.00	2.38	0.45

X. PROPORCIÓN EN VOLUMEN

Proporción de materiales corregidos por humedad del agregado:

CEMENTO	AGUA	AGUA
14.59	30	278
14.59	14.59	14.59
1.00	2.05	19.05 l/Bolsa

Hoja: 2 de 3

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargos:	Técnico de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Asesor Técnico de Calidad	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. N° 167332



AJUSTE DE LAS PROPORCIONES DE DISEÑO DE MEZCLA-MUESTRA PATRÓN SEGÚN EL INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA (ICG)



MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILEX EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO JUVIN		
Solicitante:	Isabel Luz Zacarias Rayvarchez	Laboratorio:	GED TEST Y S.A.C
Ubicación de la muestra:	Carrera Rio Seco-Ayata	Código de la muestra:	A-01
Muestreado por:	U.Z.R.	Ensayado por:	U.Z.R.
REFERENCIAS DE LA MUESTRA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación:	Areia	Fecha de emisión:	25/07/2021
Clase de material:	Areia gruesa - Muestra patrón	Estructura:	Elaboración de adoquines tipo I para uso peatonal

RESULTADO

18. PESO PORTANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	=	42.50 kg/bolsa
AGUA	=	8.05 l/bolsa
ARENA GRUESA HUMEDO	=	100.95 kg/bolsa

19. PESO PORTANDA POR METRO CUBICO

CEMENTO	=	620 kg/m ³
AGUA	=	278 l/m ³
ARENA GRUESA HUMEDO	=	1471 kg/m ³

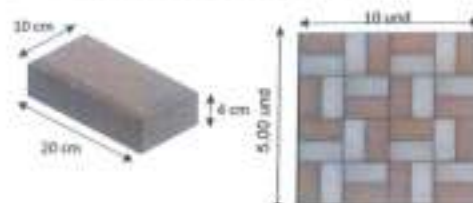
20. VOLUMEN PORTANDA POR BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	=	1.00 pie ³ /bolsa
AGUA	=	16.05 l/bolsa
ARENA GRUESA HUMEDO	=	2.05 pie ³ /bolsa

21. VOLUMEN PORTANDA POR METRO CUBICO

CEMENTO	=	14.59 pie ³ /m ³
AGUA	=	277.98 l/m ³
ARENA GRUESA HUMEDO	=	29.93 pie ³ /m ³

CANTIDAD DE ADOQUINES POR M³



Cantidad de adoquines por m²	=	50.0 und
Cantidad de adoquines por m³ de concreto	=	1250 und

PESO PORTANDA DE 10 UND DE ADOQUINES

CEMENTO	=	4.960 kg
AGUA	=	2.224 l
ARENA GRUESA HUMEDO	=	12.70 kg
PERO DEL CONCRETO PARA B.ADOQ.	=	19.87 kg

Hoja 3 de 3

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Técnico de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Describe por:	Bach. U.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.I.P.M
Firma y sello:		 <small>Jefe María Motta Campos TÉCNICO DE CALIDAD</small>	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157322



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN



DISEÑO DE MEZCLA

ANEXO 06.02

DISEÑO DE MEZCLA DE LA MUESTRA EXPERIMENTAL

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN



DISEÑO DE MEZCLA

ANEXO 06.02.01

DISEÑO DE MEZCLA INCORPORANDO EL 15% DE AGREGADO SILÍCEO

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Muñoz Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



INFORME DE DISEÑO DE MEZCLA AL INCORPORAR EL 15 % DE AGREGADO SILÍCEO



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
SOLICITANTE	Isabel Luz Zarcarias Reynaudes	FECHA DE RECEPCIÓN	07/07/2021
MUESTRA	Agregado Fino- Muestra patrón Agregado Fino- Muestra para adicionar Agregado silíceo	FECHA DE ENTREGA	25/07/2021
PROCEDENCIA	Muestra patrón: Cantera Río Seco/ Ayacucho Componente : Mina Santa Rosa- Llocllagampa	ENSAYADO POR	I.L.Z.R.

CANTIDAD DE MATERIAL SIN CORRECCIÓN DE HUMEDAD DEL COMPONENTE QUE SE ADICIONARÁ A LA MEZCLA	
CANTIDAD DE MATERIAL POR PESO SECO-M3	CANTIDAD DE MATERIAL POR PESO HUMEDO-M3
CEMENTO	620 kg/m ³
AGUA DE DISEÑO	264 l/m ³
ARENA GRUESA	1244 kg/m ³
A. SILÍCEO	221 kg/m ³
PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2347.55 kg/m³

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				PROPORCIONES DE LA MUESTRA				
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	GRANULOMETRÍA DE LA MUESTRA PATRÓN		GRANULOMETRÍA DEL COMPONENTE (AGREGADO SILÍCEO)		PROPORCIONES DE LA MUESTRA PATRÓN (ARENA GRUESA) RESTANTE AL COMPONENTE AL SER ANADIDO AL DISEÑO DE MEZCLA POR M3		VALORES DEL DISEÑO DE MEZCLA ANADIENDO EL COMPONENTE POR M3
		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO PARCIAL	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO PARCIAL	PESO SECO M3	PESO HUMEDO M3	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.00%
Nº4	4.750	77.00	7.78	113.65	14.58	15.67	96.95	
Pasante del Tamiz Nº4	2.360	922.20	92.22	1349.53	138.20	202.60	1146.92	
TOTAL		1000.00 g	100.0 %	1463 kg	1473 kg	270 kg	221 kg	1463 kg
								1473 kg

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesisista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Baño, I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.I.P.M
Firma y sello:			
			ALVARO JOSELY PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



INFORME DE DISEÑO DE MEZCLA AL INCORPORAR EL 15 % DE AGREGADO SILÍCEO

PROYECTO : INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

SOLICITANTE : Isabel Luz Zaccarias Reyna Sánchez

MUESTRA : Agregado Fino - Muestra patrón

PROCEDENCIA : Agregado Fino - Muestra para adición - Agregado silíceo

Muestra patrón - Casera Rio Seco - Apata

Componente - Mina Santa Rosa - Uccallaymija

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/07/2021

FECHA DE ENTREGA : 24/07/2021

ENSAYADO POR : I.L.Z.R.

CORRECCIÓN POR VOLUMEN ABSOLUTO DEL GREGADO

MATERIAL	PROCEDENCIA	PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	PESO UNITARIO (kg/m ³)	PERO UNIDAD COMPACTADO (kg/m ³)	MÓDULO DE FINESZA	% ABSORCIÓN	% CONTENIDO DE HUMEDAD	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL
Concreto Tipo I	Concreto Analítico	3.19						
Arena gruesa	Apata-Rio Seco	2.56	1726.22	1823.23	3.25	1.99%	0.64%	3.8"
Agregado silíceo	Mina "Santa Rosa"	2.68	1852.81	1959.14	3.12	0.49%	0.03%	3.8"

VOLUMEN ABSOLUTO DEL GREGADO (m³)

Arenas Gruesas Apata del diseño		Agregado silíceo	
A. Gruesa	A. Humedada	A. Gruesa	A. Humedada
0.5714 m ³	0.3759 m ³	0.0857 m ³	0.4857 m ³
Solo Arena Gruesa - Apata restante del diseño al incorporar el agregado silíceo		Solo Arena Gruesa - Apata restante del diseño al incorporar el agregado silíceo	
15.00%		15.00%	
A. Gruesa		A. Gruesa	
0.4857 m ³		0.4857 m ³	

CONTENIDO DEL AGREGADO (kg)

Agregado silíceo		Agregado silíceo	
A. Gruesa	A. Humedada	A. Gruesa	A. Humedada
1463 kg	1473 kg	222 kg	274 kg
Solo Arena Gruesa - Apata del diseño		Solo Arena Gruesa - Apata restante del diseño al incorporar el agregado silíceo	
15.00%		15.00%	
A. Gruesa		A. Gruesa	
1463 kg		1244 kg	
A. Humedada		A. Humedada	
1473 kg		1253 kg	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	GRANULOMETRÍA DE LA MUESTRA PATRÓN		GRANULOMETRÍA DEL COMPONENTE (AGREGADO SILÍCEO)		PROPORCIONES DE LA MUESTRA SEGUN LA CANTIDAD REQUERIDA EN EL DISEÑO DE MEZCLA POR M ³		PROPORCIONES DEL COMPONENTE SILÍCEO A SER ANADIDO AL DISEÑO DE MEZCLA POR M ³		MUESTRA PATRÓN (ARENA ORDINA) RESTANTE AL ANADIRSE AL DISEÑO DE MEZCLA POR M ³		VALOR TOTAL DEL DISEÑO DE MEZCLA ANADIRSE EL COMPONENTE POR M ³	
		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO PARCIAL	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO PARCIAL	PESO SECO M ³	PESO HUMEDO M ³	PESO SECO AL 1% POR M ³	PESO HUMEDO AL 15% POR M ³	PESO SECO M ³	PESO HUMEDO M ³	PESO SECO TOTAL POR M ³	PESO HUMEDO TOTAL POR M ³
3/8"	9.525	9.40	0.00	8.66	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.23	1.20
Nº4	4.750	77.80	7.76	71.40	7.14	112.95	144.98	15.92	16.03	96.37	97.20	112.70	113.42
Pasante del Tamis Nº4	2.360	922.20	92.22	923.00	92.30	1519.33	1598.20	205.80	207.18	1147.10	1114.47	1312.96	1301.69
TOTAL		1000.00 g	100.0 %	1000.00 g	100.0 %	1463 kg	1473 kg	222 kg	274 kg	1544 kg	1547 kg	1467 kg	1475 kg

UNITS : ELABORADO : TECNICO DE LABORATORIO IFC - I.A.M.C.

REVISADO : ALVARO JOSE PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332

FECHA DE ENTREGA : 24/07/2021

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/07/2021

ENSAYADO POR : I.L.Z.R.

HOJA 2 de 4



INFORME DE DISEÑO DE MEZCLA AL INCORPORAR EL 15 % DE AGREGADO SILÍCEO



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
SOLICITANTE	Isabel Luz Zucarrías Reynasánchez	FECHA DE RECEPCIÓN	07/07/2023
MUESTRA	Agregado Fino - Muestra patrón	FECHA DE ENTREGA	25/07/2023
PROCEDENCIA	Agregado Fino - Muestra para adiccionar Agregado síliceo Muestra patrón - Cantera Río Seco-Apata Componente - Mina Santa Rosa Tlocollapampa	ENSAYADO POR:	I.L.Z.R.

CANTIDAD DE MATERIAL POR CORRECCIÓN DE HUMEDAD DEL COMPONENTE QUE SE ADICIONARÁ A LA MEZCLA

DESCRIPCIÓN	AGREGADOS		AGUA EFECTIVA CORREGIDA
	Arena-Apata	A-Silíceo	
Contenido de Humedad	0.64%	0.02%	
% de Absorción	1.99%	0.49%	
Peso unitario seco (Kg/m ³)	1726.22	1855.81	
Agua de diseño	264 kg/m ³		

MALLA	PESO HÚMEDO		AGUA EFECTIVA CORREGIDA
	Arena-Apata	A-silíceo	
SERIE AMERICANA			
30"	0.60	1.23	
80"	97.19	15.93	
Pasante del tambo N°4	1154.47	205.90	
TOTAL	1251.86 kg	223.06 kg	277.03 L/m³

CORRECCIÓN DE HUMEDAD DEL AGREGADO

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS		Humedad total	AGUA EFECTIVA CORREGIDA
Arena-Apata	A-silíceo		
-1.85 L/m ³	-1.05 L/m ³	-12.90 L/m ³	277.03 L/m ³

FÓRMULAS PARA CORRECCIÓN POR HUMEDAD:

$$\text{Peso húmedo Valor Agregado} \times (1 + C.H)$$

$$\text{Agua de Humedad Agregada} = (C.H - \text{Materias}) \times \text{Valor de diseño del agregado seco}$$

PESOS CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M3	
CEMENTO	620 kg/m ³
AGUA EFECTIVA	277 L/m ³
ARENA GRUESA	1252 kg/m ³
A. SILÍCEO	223 kg/m ³
PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2372.01 kg/m³

PROPORCIÓN

PROPORCIÓN EN PESO

Proporción de materiales corregidos por humedad del agregado:

CEMENTO	ARENA G.	A. SILÍCEO	AGUA
620	1252	223	277
620	620	620	620
1.00	2.02	0.36	0.45 L/Bolsa

PROPORCIÓN EN VOLUMEN

Proporción de materiales corregidos por humedad del agregado:

CEMENTO	ARENA G.	A. SILÍCEO	AGUA
14.59	25	4	277
14.59	14.59	14.59	14.59
1.00	1.74	0.29	18.99 L/Bolsa

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Describe por:	Bach I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



INFORME DE DISEÑO DE MEZCLA AL INCORPORAR EL 15 % DE AGREGADO SILÍCEO



PROYECTO : INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-IJUNIN

SOLICITANTE : Isabel Lutz Zacarías Reynasánchez

MUESTRA : Agregado Fino - Muestra patrón

PROCEDENCIA : Muestra patrón - Muestra para adición - Agregado silíceo

Componente : Mina Santa Rosa - Llocllapampa

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/07/2021

FECHA DE ENTREGA : 25/07/2021

ENSAYADO POR : I.L.Z.R.

RESULTADO

PESO POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	=	42.50 kg/bolsa
AGUA	=	18.99 L/bolsa
ARENA GRUESA HUMEDO	=	85.81 Kg/bolsa
A-SILÍCEO HUMEDO	=	15.29 Kg/bolsa

PESO POR TANDA POR METRO CÚBICO

CEMENTO	=	620 kg/m ³
AGUA	=	277 L/m ³
ARENA GRUESA HUMEDO	=	1252 kg/m ³
A-SILÍCEO HUMEDO	=	223 kg/m ³

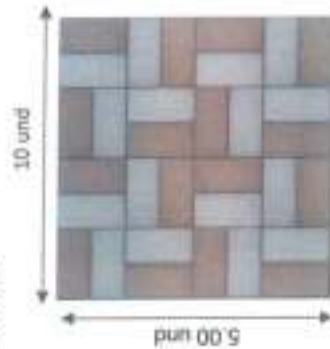
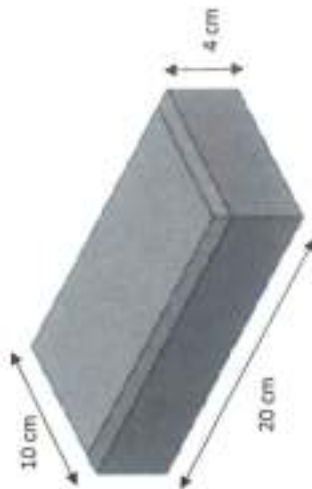
VOLUMEN POR TANDA POR BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	=	100 pie ³ /bolsa
AGUA	=	18.99 Lt/bolsa
ARENA GRUESA HUMEDO	=	1.74 pie ³ /bolsa
A-SILÍCEO HUMEDO	=	0.29 pie ³ /bolsa

VOLUMEN POR TANDA POR METRO CÚBICO

CEMENTO	=	14.39 pie ³ /m ³
AGUA	=	277.03 Lt/m ³
ARENA GRUESA HUMEDO	=	25.44 pie ³ /m ³
A-SILÍCEO HUMEDO	=	4.24 pie ³ /m ³

CANTIDAD DE ADOQUINES POR M³



Cantidad de adoquines por m² * = 50.0 und
 Cantidad de adoquines por m³ de concreto = 1250.0 und

PESO POR TANDA DE 10 UND DE ADOQUINES

CEMENTO	*	4.960 kg
AGUA	*	2.316 L
ARENA GRUESA HUMEDO	*	10.015 kg
A-SILÍCEO HUMEDO	*	1.785 kg
PESO DEL CONCRETO PARA 10 ADOQ.	*	18.98 kg

Hoja: 4 de 4

DATOS

Cargo: Técnico de laboratorio

Descripción por: Bach. I.L.Z.R.

Firma y sello:



REVISADO

Técnico de laboratorio

Tec. J.A.M.C.

APROBADO

Jefe de proyecto

Ing. A.J.P.M

ALVARO JOELI
 PONCE MELGAR
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN



DISEÑO DE MEZCLA

ANEXO 06.02.02

DISEÑO DE MEZCLA INCORPORANDO EL 30% DE AGREGADO SILÍCEO

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  José Audria Moste Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



INFORME DE DISEÑO DE MEZCLA AL INCORPORAR EL 30 % DE AGREGADO SILÍCEO



PROYECTO : INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL - HUANCAYO-JUNIN

SOLICITANTE : Isabel Luz Zaccarias Reynaudes

MUESTRA : Agregado Fino - Muestra patrón

PROCEDENCIA : Agregado Fino - Muestra para adicionar - Agregado silíceo

Muestra patrón - Cantera Río Seco Apata

Componente : Mina Santa Rosa Llocllapampa

ENSAYADO POR : I.L.Z.R.

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/07/2021

FECHA DE ENTREGA : 24/07/2021

CANTIDAD DE MATERIAL SIN CORRECCIÓN DE HUMEDAD DEL COMPONENTE QUE SE ADICIONARÁ A LA MEZCLA	
CEMENTO	620 kg/m ³
AGUA DE DISEÑO	264 l/m ³
ARENA GRUESA	1024 kg/m ³
A. SILÍCEO	439 kg/m ³
PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2347.55 kg/m³

CANTIDAD DE MATERIAL POR PESO HÚMEDO-M3	
CEMENTO	620 kg/m ³
AGUA EFECTIVA	278 l/m ³
ARENA GRUESA	1031 kg/m ³
A. SILÍCEO	442 kg/m ³
PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2370.80 kg/m³

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO		PROPORCIONES DE LA MUESTRA							
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	GRANULOMETRÍA DE LA MUESTRA PATRÓN (AGREGADO SILÍCEO)		MUESTRA PATRÓN (ARENA GRUESA) RESTANTE AL COMPONENTE AL SER ANADIDO AL DISEÑO DE MEZCLA POR M ³		VALORES DEL DISEÑO DE MEZCLA ANADIENDO EL COMPONENTE POR M ³			
		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO PARCIAL	PESO SECO M ³	PESO HÚMEDO M ³		PESO SECO TOTAL POR M ³	PESO HÚMEDO TOTAL POR M ³	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	0.00	3.46	2.47		
Nº4	4.750	77.30	7.78	113.85	114.38	80.05	80.36		
Parámetro del tamiz N°4	2.360	922.48	92.22	1349.53	1598.29	944.32	950.38		
TOTAL		1000.00 g	100.0 %	1463 kg	1473 kg	1024 kg	1031 kg	1463 kg	1473 kg

ELABORADO		REVISADO		APROBADO	
Cargo:	Técnico de la LUPLA	Cargo:	Técnico de laboratorio	Cargo:	Jefe de proyecto
Descripción por:	Bach. I.L.Z.R.	Cargo:	Tec. J.A.M.C	Cargo:	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		Firma y sello:		Firma y sello:	

ALVARO JOELI
PONGE MELGAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 187332



INFORME DE DISEÑO DE MEZCLA AL INCORPORAR EL 30 % DE AGREGADO SILÍCEO



PROYECTO : INCORPORACION DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACION DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL - HUANCAYO-LININ

SOLICITANTE : Isabel Luz Zaccarias Reynar Sánchez

FECHA DE RECEPCION : 07/07/2021

MUESTRA : Agregado Fino - Muestra patrón

FECHA DE ENTREGA : 25/07/2021

PROCEDENCIA : Agregado Fino - Muestra para adicionar - Agregado silíceo

ENSAYADO POR : I.L.Z.R.

PROCEDENCIA : Muestra patrón - Cantera Río Seco-Ayata

COMPONENTES : Mima Santa Rosa - Llocllapampa

CORRECCION POR VOLUMEN ABSOLUTO DEL GREGADO

MATERIAL	PROPORCION	PESO ESPECIFICO (kg/m ³)	PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)	MODULO DE FINESZA	% ABSORCION	% CONTENIDO DE HUMEDAD	TAMANO MAXIMO NOMINAL
Cemento Tipo I	Cemento Andino	3.15						
Arena gruesa	Ayata-Rio Seco	2.56	1726.22	1825.23	3.25	1.59%	0.64%	3.8"
Agregado silíceo	Mima "Santa Rosa"	2.60	1859.81	1959.14	3.12	0.49%	0.02%	3.8"

VOLUMEN ABSOLUTO DEL GREGADO (m³)

Agregado silíceo		Solo Arena Gruesa - Apata restante del diseño al incorporar el agregado silíceo	
A. Seca	A. Húmedo	A. Seca	A. Húmedo
0.5714 m ³	0.5750 m ³	0.1714 m ³	0.1725 m ³
90.000%		90.000%	
0.5143 m ³		0.4050 m ³	

CONTENIDO DEL AGREGADO (kg)

Agregado silíceo		Solo Arena Gruesa - Apata restante del diseño al incorporar el agregado silíceo	
A. Seca	A. Húmedo	A. Seca	A. Húmedo
446 kg	449 kg	1024 kg	1031 kg
90.000%		90.000%	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	GRANULOMETRÍA DE LA MUESTRA PATRÓN		GRANULOMETRÍA DEL COMPONENTE (AGREGADO SILÍCEO)		PROPORCIONES DE LA MUESTRA		PROPORCIONES DEL COMPONENTE ADICIONADO AL SER ANADIDIDO AL DISEÑO DE MEZCLA AL DISEÑO DE MEZCLA POR M ³		VALOR TOTAL DEL DISEÑO DE MEZCLA ANADIDIENDO EL COMPONENTE POR M ³	
		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO PARCIAL	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO PARCIAL	PESO SECO M ³	PESO HUMEDO M ³	PESO SECO AL 15% POR M ³	PESO HUMEDO M ³	PESO SECO TOTAL POR M ³	PESO HUMEDO TOTAL POR M ³
3/8"	9.525	0.80	0.00	5.68	0.58	0.00	0.00	0.08	0.00	2.50	2.51
Nº4	4.750	77.86	7.78	71.68	7.14	113.85	114.58	31.87	32.05	111.51	112.26
Puntita del tamiz Nº5	2.360	922.28	92.22	923.09	92.30	1349.51	1558.29	411.72	414.37	944.67	1365.11
TOTAL		1000.00 g	100.0 %	1000.00 g	100.0 %	1463 kg	1473 kg	446 kg	449 kg	1024 kg	1031 kg

DATOS

ELABORADO : Tesista de la LUPLA
Bach. I.L.Z.R.

REVISADO : Técnico de laboratorio
Tec. J.A.M.C.

APROBADO : Jefe de proyecto
Ing. A.L.P.M.

Firma y sello:

ALVARO JOEL PONCE MELGAR
INGENIERO CIVIL
Reg. G-014414-1

Hoja: 2 de 4



INFORME DE DISEÑO DE MEZCLA AL INCORPORAR EL 30 % DE AGREGADO SILÍCEO



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
SOLICITANTE	Isabel Luz Zaccarias Reynachich	FECHA DE RECEPCIÓN	07/07/2021
MUESTRA	Agregado Fino - Muestra patrón	FECHA DE ENTREGA	25/07/2021
PROCEDENCIA	Agregado Fino - Muestra para adhesion Muestra patrón - Cantera Rio Seco-Apata Componente - Mina Santa Rosa Diccillapampa	ENSAYADO POR	I.L.Z.R.

CANTIDAD DE MATERIAL POR CORRECCIÓN DE HUMEDAD DEL COMPONENTE QUE SE ADICIONARÁ A LA MEZCLA

Descripción	AGREGADOS	
	Arena-Apata	A-Silíceo
Contenido de Humedad	0.64%	0.02%
% de Absorción	1.59%	0.49%
Peso unitario suelto (Kg/m ³)	1726.22	1855.81
Agua de diseño	264 kg/m ³	

CORRECCIÓN DE HUMEDAD DEL AGREGADO

MALLA	PESO HÚMEDO		APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS		AGUA EFECTIVA CORREGIDA
	Arena-Apata	A-silíceo	Arena-Apata	A-silíceo	
SERIE AMERICANA					
3/8"	9.525	0.00	2.50		
Nº4	4.750	80.21	31.86		
Presente del tamiz Nº4	2.260	950.74	411.81		
TOTAL		1030.95 kg	446.16 kg	-0.76 L.m³	-2.10 L.m³
				-11.86 L.m³	275.99 L.m³

Agua de Humedad Agregado = (C.H - Retención) x Valor de diseño del agregado seco

Peso Agregado = Valor Agregado x (1 + C.H)

FÓRMULAS PARA CORRECCIÓN POR HUMEDAD

PESOS CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M ³	
CEMENTO	520 kg/m ³
AGUA EFECTIVA	276 L/m ³
ARENA GRUESA	1031 kg/m ³
A. SILÍCEO	446 kg/m ³
PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2373.14 kg/m³

PROPORCIÓN

PROPORCIÓN EN PESO

Proporción de materiales corregidos por humedad del agregado:

CEMENTO	ARENA G.	A. SILÍCEO	AGUA
620	1031	446	276
620	620	620	620
1.00	: 1.66	: 0.72	: 0.45 L/Bolsa

PROPORCIÓN EN VOLUMEN

Proporción de materiales corregidos por humedad del agregado:

CEMENTO	ARENA G.	A. SILÍCEO	AGUA
14.59	21	8	276
14.59	14.59	14.59	14.59
1.00	: 1.44	: 0.58	: 18.92 L/Bolsa

Hoja: 3 de 4

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Carga:	Resista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Describe por:	I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



ALVARO JOEL PONCE MELGAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 157332



INFORME DE DISEÑO DE MEZCLA AL INCORPORAR EL 30 % DE AGREGADO SILÍCEO



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
SOLICITANTE	Isabel Luz Zaccarias Reyesanchaz	FECHA DE RECEPCIÓN	07/07/2021
MUESTRA	Agregado Fino - Muestra patrón	FECHA DE ENTREGA	25/07/2021
PROCEDENCIA	Muestra patrón - Muestra para adicionar - Agregado silíceo	ENSAYADO POR	I.L.Z.R.
	Muestra patrón - Cantera Rio Seco - Aypata		
	Componente : Mina Santa Rosa - Llavepampa		

RESULTADO

PESO POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	=	42.50 Kg/bolsa
AGUA	=	18.92 L/bolsa
ARENA GRUESA HUMEDO	=	70.67 Kg/bolsa
A SILÍCEO HÚMEDO	=	30.58 Kg/bolsa

PESO POR TANDA POR METRO CÚBICO

CEMENTO	=	620 kg/m ³
AGUA	=	276 L/m ³
ARENA GRUESA HUMEDO	=	1031 kg/m ³
A SILÍCEO HÚMEDO	=	446 kg/m ³

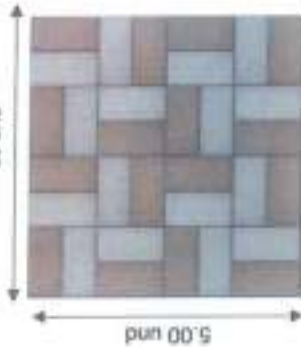
VOLUMEN POR TANDA POR BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	=	1.00 pic3/bolsa
AGUA	=	18.92 L/bolsa
ARENA GRUESA HUMEDO	=	1.44 pic3/bolsa
A SILÍCEO HÚMEDO	=	0.58 pic3/bolsa

VOLUMEN POR TANDA POR METRO CÚBICO

CEMENTO	=	14.59 pic3/m ³
AGUA	=	275.99 L/m ³
ARENA GRUESA HUMEDO	=	20.95 pic3/m ³
A SILÍCEO HÚMEDO	=	8.49 pic3/m ³

CANTIDAD DE ADOQUINES POR M3



Cantidad de adoquines por m² = 50.0 und
 Cantidad de adoquines por m³ del concreto = 1250 und

PESO POR TANDA DE 10 UND DE ADOQUINES

CEMENTO	*	4.960 kg
AGUA	*	2.208 L
ARENA GRUESA HUMEDO	*	8.246 kg
A SILÍCEO HÚMEDO	*	3.569 kg
PESO DEL CONCRETO PARA 10 ADOQ.	*	18.99 kg

Hoja: 4 de 4

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tecnista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C.	Ing. A.L.P.M.
Firma y sellos:			

ALVARO JOEL PONCE MELGAR
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 187302



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN



DISEÑO DE MEZCLA

ANEXO 06.02.03

DISEÑO DE MEZCLA INCORPORANDO EL 50% DE AGREGADO SILÍCEO

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  José Adrián Motta Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



INFORME DE DISEÑO DE MEZCLA AL INCORPORAR EL 50 % DE AGREGADO SILICEO



PROYECTO : INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

SOLICITANTE : Isabel Luz Zaccarias Reyna Sánchez

MUESTRA : Agregado Fino - Muestra patrón

PROCEDENCIA : Agregado Fino - Muestra para adicionar - Agregado silíceo

Muestra patrón - Camisero Río Seco - Apata

Componente - Mina Santa Rosa, Uchispampa

ENSAYADO POR : I.L.Z.R.

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/07/2021

FECHA DE ENTREGA : 25/07/2021

CANTIDAD DE MATERIAL SIN CORRECCIÓN DE HUMEDAD DEL COMPONENTE QUE SE ADICIONARÁ A LA MEZCLA	
CEMENTO	620 kg/m ³
AGUA DE DISEÑO	264 L/m ³
ARENA GRUESA	732 kg/m ³
A. SILICEO	732 kg/m ³
PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2347.55 kg/m³

CANTIDAD DE MATERIAL POR PESO HÚMEDO-M3	
CEMENTO	620 kg/m ³
AGUA EFECTIVA	278 L/m ³
ARENA GRUESA	736 kg/m ³
A. SILICEO	736 kg/m ³
PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2370.80 kg/m³

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				PROPORCIONES DE LA MUESTRA				
MALLA	GRANULOMETRÍA DE LA MUESTRA-PATRÓN		GRANULOMETRÍA DEL COMPONENTE (AGREGADO SILICEO)		PROPORCIONES DE LA MUESTRA PATRÓN (ARENA) RESTANTE AL COMPONENTE AL SER ANADIDO AL DISEÑO DE MEZCLA POR M3		VALORES DEL DISEÑO DE MEZCLA ANADIENDO EL COMPONENTE POR M3	
	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO PARCIAL	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO PARCIAL	PESO SECO AL 15% POR M3	PESO HÚMEDO M3	PESO SECO TOTAL POR M3	PESO HÚMEDO TOTAL POR M3
3/8"	0.00	0.00	5.40	0.56	4.10	0.00	4.10	4.12
Nº4	77.80	7.78	71.40	7.14	32.24	37.51	100.33	110.46
Pasare del tamiz Nº4	922.20	92.22	923.00	92.30	675.55	679.09	674.18	1319.20
TOTAL	1000.00 g	100.0 %	1000.60 g	100.0 %	732 kg	736 kg	732 kg	736 kg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO		PROPORCIONES DE LA MUESTRA	
50.00%	PESO SECO AL 15% POR M3	50.00%	PESO HÚMEDO M3
4.10	0.00	0.00	0.00
32.24	37.51	37.51	37.88
675.55	679.09	674.18	678.51
732 kg	736 kg	732 kg	736 kg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO		PROPORCIONES DE LA MUESTRA	
50.00%	PESO SECO AL 15% POR M3	50.00%	PESO HÚMEDO M3
4.10	0.00	0.00	0.00
32.24	37.51	37.51	37.88
675.55	679.09	674.18	678.51
732 kg	736 kg	732 kg	736 kg

Hoja: 1 de 4

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO		PROPORCIONES DE LA MUESTRA	
50.00%	PESO SECO AL 15% POR M3	50.00%	PESO HÚMEDO M3
4.10	0.00	0.00	0.00
32.24	37.51	37.51	37.88
675.55	679.09	674.18	678.51
732 kg	736 kg	732 kg	736 kg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO		PROPORCIONES DE LA MUESTRA	
50.00%	PESO SECO AL 15% POR M3	50.00%	PESO HÚMEDO M3
4.10	0.00	0.00	0.00
32.24	37.51	37.51	37.88
675.55	679.09	674.18	678.51
732 kg	736 kg	732 kg	736 kg

DATOS

ELABORADO : Testista de la UPLA

Revisado por: Bch. I.L.Z.R.

REVISADO : Técnico de laboratorio

Tec. J.A.M.C.

APROBADO : jefe de proyecto

Ing. A.J.P.M.

Firma y sello:

ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. N° 157332



INFORME DE DISEÑO DE MEZCLA AL INCORPORAR EL 50 % DE AGREGADO SILÍCEO



PROYECTO : INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOLFINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNI

SOLICITANTE : Isabel Luz Zaverias Reyesanchez

MUESTRA : Agregado Fino - Muestra patrón
Agregado Fino - Muestra para adición - Agregado silíceo

PROCEDENCIA : Muestra patrón - Cantiera Río Seco Apata
Componente - Mina Santa Rosa-Uchillapampa

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/07/2021

FECHA DE ENTREGA : 23/07/2021

ENSAYADO POR : I.L.Z.B.

CORRECCION POR VOLUMEN ABSOLUTO DEL GREGADO

MATERIAL	PROCEDENCIA	PELO ESPECIFICO (kg/cm ³)	PELO UNITARIO REULTO (kg/m ³)	PELO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)	MÓDULO DE FINEZA	% ABSORCIÓN	% CONTENIDO DE HUMEDAD	TAMANO MÁXIMO NOMINAL
Concreto Tipo I	Concreto Andino	2.15						
Arreña gruesa	Apata-Río Seco	2.46	1726.22	1823.23	3.25	1.29%	0.64%	3/8"
Agregado silíceo	Mina "Santa Rosa"	2.60	1855.81	1959.14	3.12	0.40%	0.02%	3/8"

VOLUMEN ABSOLUTO DEL GREGADO (m³)

Arreña Gruesa Apata del diseño		Agregado silíceo	
A.Seca	A.Humedo	50.00%	30.00%
0.5714 m ³	0.5750 m ³	0.2857 m ³	0.2857 m ³
Volumen Absoluto (m³)		0.2857 m³	

CONTENIDO DEL AGREGADO (kg)

Arreña Gruesa Apata del diseño		Agregado silíceo	
A.Seca	A.Humedo	50.00%	50.00%
1463 kg	1473 kg	743 kg	748 kg
Peso del agregado (kg)		748 kg	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	GRANULOMETRÍA DE LA MUESTRA PATRÓN		GRANULOMETRÍA DEL COMPONENTE (AGREGADO SILÍCEO)		PROPORCIONES DE LA MUESTRA		PROPORCIONES DEL COMPONENTE SILÍCEO A SER ANADIDO AL DISEÑO DE MEZCLA POR M ³		MUESTRA PATRÓN (AREÑA GRUESA) RESTANTE AL COMPONENTE A SER ANADIDO AL DISEÑO DE MEZCLA POR M ³		VALOR TOTAL DEL DISEÑO DE MEZCLA ANADIENDO EL COMPONENTE POR M ³
		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO PARCIAL	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO PARCIAL	PESO SECO M ³	PESO HUMEDO AL 15% POR M ³	PESO SECO M ³	PESO HUMEDO M ³	PESO SECO M ³	PESO HUMEDO TOTAL POR M ³	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	0.00	4.10	4.19	0.01	0.01	4.10	4.19	31.00%
Nº4	4.750	77.89	7.78	117.85	7.14	114.38	57.42	56.93	57.26	110.01	110.71	
Paquete del tamis Nº3	2.360	922.20	92.22	1349.33	92.26	1348.26	691.62	674.36	679.16	1306.97	1309.71	
TOTAL		1090.09 g	100.0 %	1000.09 g	100.0 %	1463 kg	148 kg	722 kg	726 kg	1473 kg	1485 kg	

DATOS

ELABORADO : Bach. I.L.Z.B.

REVISADO : Técnico de laboratorio Tsc. I.A.M.C.

APROBADO : Jefe de proyecto Ing. A.C.T.P.M.

Firma y sello :

ALVARO JOEL PONCE MELGAR
INGENIERO CIVIL
Reg. Comp. N° 147032



INFORME DE DISEÑO DE MEZCLA AL INCORPORAR EL 50 % DE AGREGADO SILICEO



PROYECTO : INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

SOLICITANTE : Isabel Luz Zaccarias Reynaudes

MUESTRA : Agregado Fino - Muestra patrón
Agregado Fino - Muestra para adicionar - Agregado silíceo

PROCEDENCIA : Muestra patrón: Cantera Río Seco - Apata
Componente : Mina Santa Rosa - Urcubamba

FECHA DE RECEPCIÓN : 07/07/2021

FECHA DE ENTREGA : 25/07/2021

ENSAYADO POR : I.L.Z.R.

CANTIDAD DE MATERIAL POR CORRECCIÓN DE HUMEDAD DEL COMPONENTE QUE SE ADICIONA A LA MEZCLA

Descripción	AGREGADOS		AGUA EFECTIVA CORREGIDA
	Arena-Apata	A.Silíceo	
Contenido de Humedad	0.64%	0.02%	
% de Absorción	1.59%	0.49%	
Peso unitario suelto (Kg/m ³)	1726.22	1855.81	
Agua de diseño	204 kg/m ³		

CORRECCIÓN DE HUMEDAD DEL AGREGADO			
MALLA	PESO HÚMEDO		AGUA EFECTIVA CORREGIDA
	Arena-Apata	A.Silíceo	
SERIE AMERICANA	Arena-Apata	A.Silíceo	Humedad total
3/8"	0.00	4.16	
Nº4	37.29	53.00	
Pasaje del tamiz Nº4	679.10	686.34	
TOTAL	756.39 kg	743.60 kg	-10.47 L/m³

$$\text{Peso Humedad} = \text{Valor Agregado} \times (1 + C.H.)$$

Agua de Humedad Agregada = (C.H. - %Absorción) x Valor de diseño del agregado seco

PESOS CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M3	
CEMENTO	620 kg/m ³
AGUA EFECTIVA	275 L/m ³
ARENA GRUESA	736 kg/m ³
A. SILICEO	744 kg/m ³
PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2374.63 kg/m³

PROPORCIÓN

PROPORCIÓN EN PESO

Proporción de materiales corregidos por humedad del agregado:

CEMENTO	ARENA G.	A. SILICEA	AGUA
620	736	744	275
620	620	620	620
1.00	: 1.19	: 1.20	: 0.44 L/Bolsa

PROPORCIÓN EN VOLUMEN

Proporción de materiales corregidos por humedad del agregado:

CEMENTO	ARENA G.	A. SILICEA	AGUA
14.59	15	14	275
14.59	14.59	14.59	14.59
1.00	: 1.03	: 0.97	: 18.82 L/Bolsa

Hoja: 3 de 4

DATOS

ELABORADO
Tesisista de la UPLA
Bach. I.L.Z.R.

REVISADO
Técnico de laboratorio
Tec. J.A.M.C.

APROBADO
Jefe de proyecto
Ing. A.J.P.M.

[Firma]

[Firma]
ALVARO JOIEL PONCE MELGAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 157332



INFORME DE DISEÑO DE MEZCLA AL INCORPORAR EL 50 % DE AGREGADO SILICEO



PROYECTO :	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN		
SOLICITANTE :	Isabel Lira Zaverias Reyesanchez	FECHA DE RECEPCIÓN :	07/07/2021
MUESTRA :	Agregado Fino - Muestra patrón	FECHA DE ENTREGA :	25/07/2021
PROCEDENCIA :	Agregado Fino - Muestra para adicionar - Agregado silíceo	ENSAYADO POR :	I.L.Z.R.
	Muestra patrón - Cantera Río Seco - Ayacucho		
	Componente : Mina Santa Rosa - Uccollapampa		

RESULTADO

PESO POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	=	42.50 Kg/bolsa
AGUA	=	18.82 L/bolsa
ARENA GRUESA HÚMEDO	=	50.48 Kg/bolsa
A.SILICEO HÚMEDO	=	50.97 Kg/bolsa

PESO POR TANDA POR METRO CÚBICO

CEMENTO	=	620 kg/m ³
AGUA	=	275 L/m ³
ARENA GRUESA HÚMEDO	=	736 kg/m ³
A.SILICEO HÚMEDO	=	744 kg/m ³

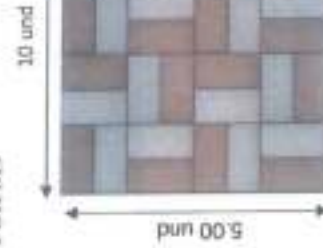
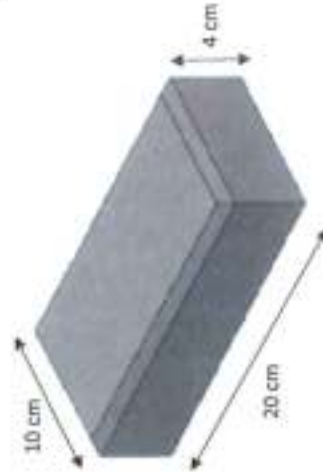
VOLUMEN POR TANDA POR BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	=	1.00 pic3/bolsa
AGUA	=	28.82 Lt/bolsa
ARENA GRUESA HÚMEDO	=	1.03 pic3/bolsa
A.SILICEO HÚMEDO	=	0.97 pic3/bolsa

VOLUMEN POR TANDA POR METRO CÚBICO

CEMENTO	=	14.59 pic3/m ³
AGUA	=	274.61 Lt/m ³
ARENA GRUESA HÚMEDO	=	14.97 pic3/m ³
A.SILICEO HÚMEDO	=	14.15 pic3/m ³

CANTIDAD DE ADOQUINES POR M3



Cantidad de adoquines por m ²	=	50.0 und
Cantidad de adoquines por m ³ del concreto	=	1250 und

PESO POR TANDA DE 10 UND DE ADOQUINES

CEMENTO	=	4.960 kg
AGUA	=	2.197 L
ARENA GRUESA HÚMEDO	=	5.891 kg
A.SILICEO HÚMEDO	=	5.949 kg
PESO DEL CONCRETO PARA 10 ADOQ.	=	19.00 kg

Hoja: 4 de 4

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Testista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R.	Tec. J.A.M.C.	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN



DISEÑO DE MEZCLA

ANEXO 06.02.04

RESUMEN DE LA DOSIFICACIÓN DE LA MUESTRA EXPERIMENTAL

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



RESUMEN DE DISEÑO DE MEZCLA AL INCORPORAR EL AGREGADO SIÚCEO



PROYECTO	INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SIÚCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUMB		
SOLICITANTE	Ing. Elmer Zaccarias Reynoso	FECHA DE RECEPCIÓN	24/07/2021
MUESTRA	Arca Gruesa - Muestra patrón Agregado Fino - Muestra para adicionar - (Agregado objetivo)	FECHA DE EMISIÓN	25/07/2021
PROCEDENCIA	Muestra patrón - Cantera Río Seco - Apata Componente - Mina Santa Rosa - Doslagampira	ENSAYADO POR	LLZ.R

CANTIDAD DE MATERIAL MUESTRA PATRÓN

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO						CANTIDAD DE MATERIAL MUESTRA PATRÓN				
MUESTRA		PROPORCIONES DE LA MUESTRA PATRÓN (ARENA GRUESA) SEGÚN LA CANTIDAD REQUERIDA EN EL DISEÑO DE MEZCLA POR M ³				DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE MATERIAL POR PESO SECO (kg/m ³)	CANTIDAD DE MATERIAL POR PESO HUMEDO (kg/m ³)	CANTIDAD DE MATERIAL PARA UNIDAD DE ADOQUÍN POR PESO SECO (kg/m ³)	CANTIDAD DE MATERIAL PARA UNIDAD DE ADOQUÍN POR PESO HUMEDO (kg/m ³)
		PESO SECO (kg)	PESO HUMEDO (kg)	PESO SECO	PESO HUMEDO					
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)									
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.000	0.000	CEMENTO	420 kg/m ³	420 kg/m ³	4.760 kg	0.494 kg
Nº4	4.750	113.85	114.58	0.933	0.917	AGUA DE DISEÑO	284 L/m ³	278 L/m ³	2.224 L	0.223 L
Passante del tamiz Nº4	2.360	1349.55	1358.20	10.796	10.866	ARENA GRUESA	1483 kg/m ³	1473 kg/m ³	11.782 kg	1.178 kg
TOTAL		1463 kg	1473 kg	11.707 kg	11.782 kg	A. SIÚCEO	0 kg/m³	0 kg/m³	0.000 kg	0.000 kg
						PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2347.55 kg/m³	2370.88 kg/m³	18.966 kg	1.897 kg

CANTIDAD DE MATERIAL POR CORRECCIÓN DE HUMEDAD DEL COMPONENTE QUE SE ADICIONARÁ A LA MEZCLA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO						CANTIDAD DE MATERIAL CON EL COMPONENTE AL 15%			
MUESTRA		PROPORCIÓN POR PESO HUMEDO POR M ³		PROPORCIONES PARA UNIDAD DE ADOQUÍN POR PESO HUMEDO		DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE MATERIAL POR PESO HUMEDO (kg)	CANTIDAD DE MATERIAL PARA UNIDAD DE ADOQUÍN POR PESO HUMEDO (kg)	CANTIDAD DE MATERIAL PARA UNIDAD DE ADOQUÍN POR PESO HUMEDO (kg)
		Arca-Agata	A. fino	Arca-Agata	A. fino				
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)								
3/8"	9.525	0.00	1.25	0.000	0.010	CEMENTO	420.69 kg/m ³	4.760 kg	0.496 kg
Nº4	4.750	97.39	15.83	0.770	0.127	AGUA DE DISEÑO	277.833 L/m ³	2.216 L	0.223 L
Passante del tamiz Nº4	2.360	1154.47	205.90	9.236	1.647	ARENA GRUESA	1251.86 kg/m ³	10.015 kg	1.001 kg
TOTAL		1252 kg	223 kg	10.015 kg	1.785 kg	A. SIÚCEO	223.88 kg/m³	1.785 kg	0.178 kg
						PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2372.81 kg/m³	18.976 kg	1.898 kg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO						CANTIDAD DE MATERIAL CON EL COMPONENTE AL 30%			
MUESTRA		PROPORCIÓN POR PESO HUMEDO POR M ³		PROPORCIONES PARA UNIDAD DE ADOQUÍN POR PESO HUMEDO		DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE MATERIAL POR PESO HUMEDO (kg)	CANTIDAD DE MATERIAL PARA UNIDAD DE ADOQUÍN POR PESO HUMEDO (kg)	CANTIDAD DE MATERIAL PARA UNIDAD DE ADOQUÍN POR PESO HUMEDO (kg)
		Arca-Agata	A. fino	Arca-Agata	A. fino				
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)								
3/8"	9.525	0.00	2.50	0.000	0.020	CEMENTO	420.04 kg/m ³	4.760 kg	0.496 kg
Nº4	4.750	80.21	31.86	0.642	0.255	AGUA DE DISEÑO	275.993 L/m ³	2.208 L	0.223 L
Passante del tamiz Nº4	2.360	850.74	411.81	7.606	3.294	ARENA GRUESA	1050.90 kg/m ³	8.248 kg	0.825 kg
TOTAL		1031 kg	446 kg	8.248 kg	3.269 kg	A. SIÚCEO	446.16 kg/m³	3.269 kg	0.327 kg
						PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2373.14 kg/m³	18.985 kg	1.899 kg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO						CANTIDAD DE MATERIAL CON EL COMPONENTE AL 50%			
MUESTRA		PROPORCIÓN POR PESO HUMEDO POR M ³		PROPORCIONES PARA UNIDAD DE ADOQUÍN POR PESO HUMEDO		DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE MATERIAL POR PESO HUMEDO (kg)	CANTIDAD DE MATERIAL PARA UNIDAD DE ADOQUÍN POR PESO HUMEDO (kg)	CANTIDAD DE MATERIAL PARA UNIDAD DE ADOQUÍN POR PESO HUMEDO (kg)
		Arca-Agata	A. fino	Arca-Agata	A. fino				
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)								
3/8"	9.525	0.00	4.16	0.000	0.033	CEMENTO	420.04 kg/m ³	4.760 kg	0.496 kg
Nº4	4.750	57.29	17.09	0.458	0.425	AGUA DE DISEÑO	274.886 L/m ³	2.197 L	0.220 L
Passante del tamiz Nº4	2.360	478.10	488.34	3.453	5.491	ARENA GRUESA	734.79 kg/m ³	5.891 kg	0.585 kg
TOTAL		736 kg	744 kg	5.891 kg	5.849 kg	A. SIÚCEO	744.60 kg/m³	5.849 kg	0.585 kg
						PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2374.63 kg/m³	18.997 kg	1.898 kg

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tecnista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Describe por:	Bach. LLZ.R	Tec. J.A.M.C	Ing. Act.P.M.
Firma y sello:			
			ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN



ANEXO N° 07

NORMAS QUE SE UTILIZARÁN EN LA INVESTIGACIÓN

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  Jose Andra Moste Campos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE-MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 152382

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Adoquines de concreto para pavimentos. Requisitos

MASONRY UNITS. Solid concrete interlocking paving units. Requirements

**2015-12-11
2ª Edición**

6.5 **Otros constituyentes:** Para los materiales que no estén comprendidos en las Normas técnicas, debe establecerse previamente que son adecuados y no perjudiciales para su utilización en concreto mediante ensayos o por la experiencia de campo.

7. REQUISITOS

7.1 Requisitos físicos

TABLA 1 - Espesor nominal y resistencia a la compresión

Tipo	Espesor nominal (mm)	Resistencia a la compresión, mín. MPa (kg/cm ²)	
		Promedio de 3 unidades	Unidad individual
I (peatonal) Tipo B,C y D *Todos los tipos	40	31 (320)	28 (290)
	60	31 (320)	28 (290)
II (Vehicular ligero)	60	41 (420)	37 (380)
	80	37 (380)	33 (340)
	100	35 (360)	32 (325)
III (Vehicular pesado, patios industriales o de contenedores)	≥ 80	55 (561)	50 (510)

*Véase Norma TH010 del Reglamento Nacional de Edificaciones

NOTA 2: Los valores establecidos en la Tabla serán considerados como estándar, los valores mostrados entre paréntesis son únicamente para información.

NOTA 3: Cuando se requieran características particulares tales como clasificación del peso, mayor resistencia a la compresión, texturas superficiales, acabado, color, condiciones especiales de exposición (p.e.: sulfatos) u otras características especiales, tales propiedades deben ser especificadas por el comprador.

TABLA 2 - Tolerancia dimensional

Tolerancia dimensional, máx. (mm)		
Longitud	Ancho	Espesor
± 1,6	± 1,6	± 3,2

*Se aplica a todos los tipos

NOTA 4: Las unidades deben cumplir con las tolerancias dimensionales previas a la aplicación de los acabados arquitectónicos.

7.2 Requisitos complementarios

7.2.1 Los adoquines destinados a pavimentos que puedan estar sujetos a condiciones elevadas de durabilidad, como la agresión por sulfatos o ciclos de hielo y deshielo, deberán cumplir con los requisitos de la Tabla 3 .

TABLA 3 - Absorción

Tipo de Adoquín	Absorción, máx. (%)	
	Promedio de 3 unidades	Unidad individual
I y II	6	7,5
III	5	7

7.2.2 Los adoquines Tipo III, para pavimentos de tránsito vehicular pesado, patios industriales y de contenedores, deberán cumplir además de los requisitos indicados en el apartado 7.1 , el requisito de resistencia a la abrasión:

7.2.2.1 **Resistencia a la abrasión:** De conformidad con la NTP 399.625 , los especímenes deben tener una pérdida de volumen no mayor de $15 \text{ cm}^3 / 50 \text{ cm}^2$. La pérdida del espesor promedio no debe exceder los 3 mm . La norma NTP 399.625 se considera como norma de referencia y deberá ser utilizada en los casos de dirimencia.



-ANEXO I-

1. NORMAS A CONSULTAR

ITINTEC 334.009	Cementos Portland Tipo 1. Normal. Requisitos.
ITINTEC 334.038	Cementos Portland Tipo 2. Requisitos.
ITINTEC 334.040	Cementos Portland Tipo 5. Requisitos.
ITINTEC 334.044	Cementos Portland Puzolánico. Tipo 1 P y 1 PM. Requisitos.
ITINTEC 400.037	Agregados. Requisitos.
ITINTEC 339.086	Aditivos para el hormigón. Requisitos.
ITINTEC 339.088	Hormigón. Agua para morteros y hormigones de cemento Portland. Requisitos.

2. OBJETO

2.1 La presente Norma establece los requisitos y métodos de ensayo que deben cumplir los adoquines de concreto (hormigón) fabricados para la construcción de pavimentos.

3. DEFINICIONES

3.1 Adoquín de concreto.- Es una pieza de concreto simple, de forma nominal, prefabricada, que cumple con la presente Norma.

3.2 Forma nominal.- Es la configuración del adoquín, pactada en la transacción comercial y expresada geométricamente en un plano con indicación de las medidas pertinentes.

3.3 Valor característico.- Es el número que resulta de adicionar o restar, según sea el caso, al valor promedio (\bar{x}) de los resultados de un ensayo, 1,5 veces la desviación estándar (σ) obtenida en el mismo.

$$\begin{aligned} \text{Valor característico} &= \bar{x} + 1,5 \sigma \text{ ó} \\ &= \bar{x} - 1,5 \sigma \end{aligned}$$

donde :

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

\bar{x} es la media o promedio de los valores obtenidos en la muestra como resultado del ensayo correspondiente.

//..

Espesor nominal en milímetros	Valores característicos de resistencia a la compresión, mínimos en MPa (kgf/cm ²)
60	41,10 (420)
80	37,26 (380)
≥ 100	35,30 (360)

6.4.3. Resistencia a la tracción por flexión. - El valor característico de la resistencia a la tracción por flexión no será menor de 4,9 MPa (50 kgf/cm²).

7. MUESTREO, INSPECCION Y RECEPCION

7.1 Para efectos del muestreo, inspección y recepción, toda partida menor o igual a 100 000 unidades se considerará como un solo lote, las partidas mayores de 100 000 unidades se dividirán en tantos lotes de 100 000 ó fracción, como unidades tengan.

7.2 El muestreo se realizará al momento de la entrega.

7.3 Inspección visual

7.3.1 En cada lote determinado según 7.1, por simple inspección visual, se verificará si los adoquines cumplen con las características convenidas o declaradas por el fabricante y con el requisito de aspecto superficial indicado en 6.1. Para este propósito se extraerá al azar una muestra de 50 especímenes los cuales al ser inspeccionados, no deberá encontrarse más de 4 defectuosos para que el lote sea conforme. En el caso de encontrarse 5 o más defectuosos, se volverá a tomar del lote 50 especímenes adicionales y el lote será conforme si el número acumulado de defectuosos es 10 ó menor de 10, en caso contrario el lote se rechazará.

7.4 Muestreo para ensayos

7.4.1 Con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos geométricos y físicos en los adoquines Tipo II, del total de los especímenes extraídos para la inspección visual, cuyo lote según 7.3 es conforme, se tomará una muestra de 24 especímenes cuando se trate del primero ó único lote de la partida, y 12 especímenes de cada uno de los lotes restantes.

7.4.2 Para el caso que se indica en 7.5.2, del lote dudoso se extraerá al azar una segunda muestra de 12 especímenes.

7.4.3 La secuencia y número de especímenes por ensayo para los adoquines Tipo II, se muestran en la Tabla 1.

7.4.4 Para los adoquines de concreto Tipo I, el tamaño de la muestra y el número de especímenes para los ensayos (determinación de dimensiones y resistencia a la compresión), será el 50% de lo indicado para los adoquines Tipo II.

TABLA 1 : Secuencia y número de especímenes por ensayo para adoquines Tipo II.

Secuencia de Ensayos	Cuando el lote es único, o primero de la partida.	Para cada lote de la misma partida excepto el primero
Tamaño de la muestra	24	12
1º Requisitos geométricos	24	12
<u>Requisitos físicos</u>		
2º Absorción	12*	6*
3º Resistencia a la compresión.	12	6
4º Resistencia a la tracción por flexión	12	6

(*) Después del ensayo de absorción, estos especímenes se distribuyen y someten a los ensayos restantes.

7.5 Aceptación o rechazo

7.5.1 Cada lote se aceptará si después de ensayada la muestra, incluyendo el remuestreo de ser el caso, esta cumple con todos los requisitos físicos y geométricos. De lo contrario el lote se rechazará.

7.5.2 Si la muestra de un lote que no es el primero, no cumple con uno o más requisitos, se practicará un segundo muestreo (Ver 7.4.2) y ejecutará los ensayos correspondientes.

El promedio de los resultados o el valor característico que se obtenga incluyendo los resultados de la primera muestra, determinará el cumplimiento o el incumplimiento de cada requisito.

B. METODOS DE ENSAYO

B.1 Método de ensayo para determinar las dimensiones

B.1.1 Instrumentos :

Regla graduada al milímetro, de preferencia de acero inoxidable de longitud por lo menos igual a la de los especímenes o un calibrador de mordazas paralelas provisto de una escala con divisiones al milímetro y que permita fácilmente hacer las mediciones.

8.1.2 Especímenes de prueba

Los especímenes de prueba consisten en adoquines enteros, obtenidos según 7.4.

8.1.3 Procedimiento.

Se mide en cada espécimen con aproximación al milímetro, el largo, ancho, espesor y otras dimensiones si las hubiera. Cada dimensión se obtiene como promedio de por lo menos dos mediciones entre los puntos medios de las aristas extremas, en cada cara.

NOTA.- Las dimensiones angulares o curvas se determina utilizando plantillas o compases adecuados (Ver Anexo A).

8.1.4 Expresión de resultados

Se calcula el promedio de cada una de las dimensiones obtenidas en cada espécimen de la muestra y luego se determina el porcentaje de variación para cada dimensión mediante la siguiente expresión :

$$d = \frac{(D_r - D_n)}{D_n} \times 100$$

donde :

- d = Diferencia dimensional en porcentaje con fracción decimal redondeada al entero más próximo.
- D_r = Dimensión real promedio, en milímetros.
- D_n = Dimensión nominal correspondiente, en milímetros.

8.1.5 Informe de resultados

Se indica la diferencia dimensional en porcentaje, encontrada en la muestra, para cada una de las dimensiones nominales.

8.2 Método de ensayo para determinar la absorción

8.2.1 Aparatos

8.2.1.1 Una estufa con libre circulación de aire que permita mantener una temperatura comprendida entre 110°C y 115°C.

8.2.1.2 Una balanza con capacidad no menor de 8 kg y que permita efectuar pesadas con una precisión de 1,0 g.

8.2.1.3 Un recipiente lleno de agua que pueda contener a la muestra completamente sumergida.

B.2.2 Especímenes.

El ensayo se realiza con especímenes enteros. Antes de proceder al ensayo se deben alisar los bordes rugosos y punteagudos.

B.2.3 Procedimiento.

B.2.3.1 Se sumergen completa y separadamente los especímenes de la muestra en el recipiente con agua a temperatura comprendida entre 15°C y 30°C manteniéndolos así durante 24 horas.

ojo: importante

B.2.3.2 Transcurrido el tiempo indicado se les retira del recipiente con agua, se les seca el agua superficial con un trapo húmedo y se pesan, registrándose el peso de cada espécimen como ph.

B.2.3.3 Cuidadosamente se colocan separados en la estufa y se les deja secar durante 5 horas a una temperatura de 110°C a 115°C luego se retiran, se dejan enfriar a temperatura ambiente y se pesan obteniéndose ps.

B.2.4 Expresión de resultados.

B.2.4.1 La absorción de agua para cada espécimen, se calcula con la ecuación siguiente :

$$A = \frac{ph - ps}{ps} \times 100$$

donde :

- A es la absorción de agua, expresada en porcentaje.
- ph es el peso del espécimen saturado luego de 24 h de inmersión en agua, expresado en newtons.
- ps es el peso del espécimen seco, expresado en newtons.

B.2.4.2 Para determinar el valor característico de la absorción de la muestra, con los porcentajes de absorción de agua obtenidos en todos los especímenes ensayados se calcula el promedio (\bar{x}) y la desviación standard (σ) conforme se indica en 3.7 y se aplica la siguiente expresión :

$$a = \bar{x} + 1,5 \sigma$$

donde :

a es el valor característico de absorción, en porcentaje.

$$R_c = \frac{P}{A}$$

donde :

- R_c es la resistencia a la compresión del espécimen, en megapascals.
P es la carga de rotura del espécimen, en newtons.
A es el área del espécimen, normal a la carga, en milímetros cuadrados.

B.3.4.2 Para determinar el valor característico de la resistencia a la compresión de la muestra (f'e), con los resultados obtenidos de todos los especímenes, se calcula el valor promedio (\bar{x}), la desviación estándar (σ) véase 3.7 y luego se aplica la siguiente expresión :

$$f'e = \bar{x} - 1,5 \sigma$$

B.3.5 Informe.- Se informa el valor característico obtenido.

B.4 Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción por flexión.

B.4.1 Principio del método

El método consiste en someter a un adoquín que se encuentra apoyado por sus extremos, a la acción de una carga lineal, uniformemente distribuida en el centro de la luz libre a lo largo de su ancho y gradualmente creciente, hasta que se produzca la rotura.

B.4.2 Aparatos

Máquina de ensayo.- De las empleadas en laboratorios para ensayos de compresión o tracción.

Tres barras lisas cilíndricas o semicilíndricas de 20 mm de radio, de mayor longitud que el ancho del adoquín con el que deben tener un contacto permanente y completo durante el ensayo (Ver Fig. 2).

Una regla de acero milimetrada de mayor longitud que el adoquín.

Un recipiente lleno de agua que pueda contener a los especímenes de la muestra completamente sumergidos.

B.4.3 Especímenes

La muestra se constituye con especímenes enteros obtenidos según 7.4.

8.4.4 Procedimiento

8.4.4.1 Se sumergen completamente los especímenes en el recipiente con agua a temperatura comprendida entre 15°C y 30°C, manteniéndolos así durante 24 h, luego de las cuales se les retira del agua y limpia.

8.4.4.2 Sobre la plataforma de la máquina y equidistantes de su centro, se colocan paralelamente con una separación l igual al largo del espécimen menos 50 mm, dos de las barras indicadas en 8.4.2, sobre las cuales se apoya el espécimen, como puede verse en la Figura 2.

8.4.4.3 Mediante la tercera barra que se coloca sobre el espécimen, paralela y equidistante de los apoyos, se aplica gradualmente una carga cada vez mayor hasta conseguir la rotura.

8.4.4.4 En la sección de rotura del espécimen se determina con aproximación al milímetro su ancho y espesor promedio.

8.4.4.5 Los ardoquines de forma irregular se cortan para obtener especímenes prismáticos rectangulares del mayor tamaño posible.

8.4.5 Expresión de resultados

8.4.5.1 La resistencia a la tracción por flexión se determina con la ecuación siguiente :

$$R = \frac{3 P l}{2 b d^2}$$

donde :

- | | |
|---|--|
| R | Es la resistencia a la tracción por flexión obtenida en cada espécimen, en megapascales. |
| P | Es la carga de rotura en newtons. |
| l | Es la luz entre apoyos del espécimen, en milímetros |
| b | Es el ancho promedio del espécimen en la sección de rotura, en milímetros |
| d | Es el espesor promedio del espécimen en la sección de rotura, en milímetros. |

8.4.5.2 Para determinar el valor característico de la resistencia a la tracción por flexión (f'_t) de la muestra, se calcula el promedio (\bar{x}) y la desviación estándar (σ) conforme se indica en 3.7 y se aplica la siguiente expresión:

$$f'_t = \bar{x} - 1,5 \sigma$$

8.4.6 Informe.- Se informa el valor característico obtenido.

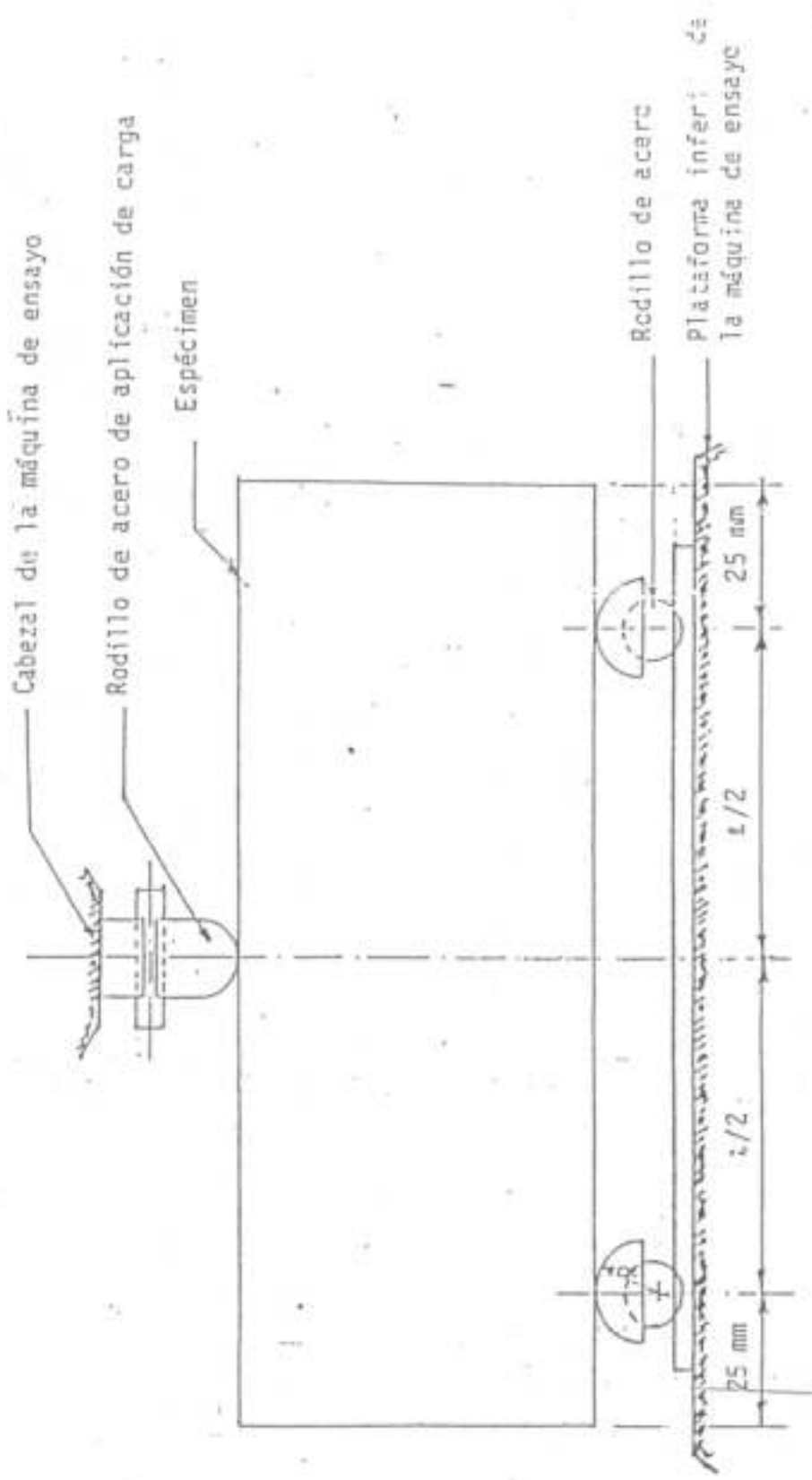


Fig. 2 - Diagrama del ensayo para determinar la tracción por flexión en adoquines de concreto.

FIG-2

**NORMA
TÉCNICA
GUATEMALTECA**

**COGUANOR
NTG 41086**

Adoquines de concreto para pavimentos. Especificaciones

Aprobada 2012-08-17

Adoptada Consejo Nacional de Normalización:



**Comisión Guatemalteca de Normas
Ministerio de Economía**

Edificio Centro Nacional de Metrología Referencia
Calzada Atanasio Azul 27-32, zona 12
Teléfonos: (502) 2247-2600
Fax: (502) 2247-2687
www.mineco.gob.gt
info-coguanor@mail.mineco.gob.gt

Norma COGUANOR NTG 41086

4.2.3 Color. Según el criterio del fabricante, puede colorearse la capa superficial o toda la unidad y debe verificarse según 4.2.5, que no haya diferencias significativas en el color respecto a cualquier muestra facilitada por el fabricante y aprobada por el comprador.

4.2.4 Delaminación. En caso de adoquines bicapa, cuando se examinen de acuerdo con 4.2.5, no debe existir separación entre las dos capas.

4.2.5 Verificación. Se deben colocar las muestras al nivel del suelo, formando una superficie aproximadamente cuadrada, disponiendo adecuadamente los adoquines en planta, después de examinar cada uno de los adoquines por separado para apreciar si existen delaminaciones. En condiciones normales y a la luz del día, un observador debe situarse de pie a una distancia de 2 m, de cada lado del cuadrado y registrar cualquier adoquín que muestre grietas o exfoliaciones, y se compara la textura y el color con las muestras facilitadas por el fabricantes.

NOTA1. Los adoquines pueden exhibir una cantidad moderada de eflorescencia en algunas de las unidades, ésta no se debe considerar como dañina pues desaparece con el uso.

5. CARACTERÍSTICAS

5.1 Características Geométricas¹

Largo y ancho real: el largo y ancho real de los adoquines de concreto para pavimentos, no debe ser mayor de 250 mm, ni menor de 50mm (ver Anexo A).

Cuadro 1. Características geométricas.

Características Geométricas	
Espesor	≥60 mm
Relación (largo real /ancho nominal)	≤ 2.5
Relación (largo real/ espesor)	≤ 4

5.1.1 Tolerancias

5.1.1.1 Las medidas del espesor real promedio tomadas para cada espécimen de la muestra no debe diferir en más de ± 3 mm del espesor especificado.

5.1.1.2 Las medidas del largo real promedio como del ancho real promedio para cada espécimen de la muestra no debe diferir del largo especificado y el ancho especificado respectivamente, en más de ± 2 mm.

5.1.2 Biseles

¹ Véase figura 1 en donde se ilustran gráficamente las dimensiones y características geométricas descritas en esta sección de la norma.

Continua

Norma COGUANOR NTG 41086

Figura 1 – Características geométricas y dimensiones de adoquines definidas en esta norma

6. CLASIFICACIÓN, DESIGNACIÓN Y USO.

6.1 Clasificación y uso – La clasificación se realiza por la resistencia a flexión, como sigue.

6.1.1 Clase A. Uso industrial y tránsito pesado. Para uso en zonas sometidas a grandes cargas de tránsito pesado como puertos, aeropuertos, patios de maniobras en zonas industriales, terminales de autobuses, calles o avenidas principales.

6.1.2 Clase B. Uso en tránsito liviano. Para uso en arterias o calles secundarias con tránsito vehicular liviano

6.1.3 Clase C. Uso peatonal. Para uso exclusivo de zonas peatonales, espacios públicos.

6.2. Clasificación por módulo de ruptura del adoquín

Los adoquines de concreto deben tener un módulo de ruptura promedio (3 especímenes saturados por 24 horas), como se indica en el Cuadro 2. El ensayo se debe realizar según la norma NTG 41087 h1.

Cuadro 2. Clases de adoquines

Clase	Espesores mínimos del adoquín (mm)	Resistencia mínima a flexión del adoquín MPa (kg/cm ²)	
		Promedio de 3 adoquines	Mínimo de un adoquín individual
A	80	5.4 (55)	4.6 (46.8)
B	80	4.1 (42)	3.5 (35.7)
C	60	4.1 (42)	3.5 (35.7)

6.3 Clasificación por absorción

6.3.1 Absorción de agua

La prueba se realizará según la norma (ASTM C140). En el momento de despacho al comprador los adoquines deben cumplir con la absorción como se indica en el Cuadro 3.

Continua

Cuadro 3. Absorción

Clase	Absorción (en % de masa)	
	Promedio de 3 adoquines como mínimo	Valor máximo individual
A	≤ 7	7.7
B	≤ 9	9.9
C	≤ 9	9.9

6.4 Clasificación por resistencia a la abrasión

El valor promedio de tres especímenes sometidos a los métodos de ensayo descritos en la norma NTG 41087 h2 debe ser:

Cuadro 4. Resistencia a la abrasión

Método de Ensayo ^A	Valor
Mediante arena y disco metálico ancho	≤ 23 mm
Ensayo de Böhme	≤ 20,000 mm ³ / 5,000 mm ²

^A Los métodos de ensayo se describen en la norma NTG 41087 h2.

7. TOMA DE MUESTRAS Y RECEPCION DEL PRODUCTO**7.1 Toma de Muestras**

7.1.1 Para los ensayos de módulo de ruptura, absorción y abrasión, 9 unidades deben ser seleccionadas por cada lote de 10000 unidades o fracción, y 15 unidades para lotes entre 10000 y 100000 unidades. Para lotes de más de 100000 adoquines, 9 unidades deben ser seleccionadas por cada 50000 unidades adicionales o fracción.

Cuadro 4. Toma de muestras para ensayos de módulo de ruptura, porcentaje de absorción y abrasión.

Cantidad fabricada	Muestra mínima (ensayo de módulo de ruptura, % absorción y abrasión)
0 - 10,000	9
10,000 a 100,000	15
>100,000	9 unidades por cada

Continúa



PROYECTO:

**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA
DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE
USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN**



ANEXO N° 08

PANEL FOTOGRÁFICO

PROYECTO

**" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO
SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL
CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO
PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CALIDAD</small>	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL ,
HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ANEXO 08.01

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO
SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL
CONCRETO PARA ADOQUINES DE
USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL .
 HUANCAYO-JUNIN**



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 08.01.01

EXTRACCIÓN Y PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

**NTP 400.010:2020 - ASTM
 D75:2019 - MTC E 201**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

MUESTREO DE LOS LUGARES DE EXTRACCIÓN DEL AGREGADO

AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Entrada al distrito de Llocllapampa



Pozas para la extracción de la sílice



Zona de extracción del material con explosivos



Poza de agua para traslado del material en el talud



Traslado del material con agua de forma artesanal



Arrastre del material en forma de huayco

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. J.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
MUESTREO DE LOS LUGARES DE EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA
AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Tamizaje por la malla de 1/2"



Tamizaje de la granza por la malla 1/8"



Retenido malla 1/4" considerado como desmonte



Tamizaje de la granza por la malla 1/16"



Granza de la malla 1/8" para refinado del petróleo



Material silíceo para elaboración de vidrio

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
MUESTREO DE LOS LUGARES DE EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA
AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Extracción parte superior del desmonte malla 1/4"



Extracción parte céntrica del desmonte malla 1/4"



Extracción parte inferior del desmonte malla 1/4"



Extracción del material desperdicio en el camino



Extracción del material desperdicio de las pozas



Material fino para pegamento de losas, que es el material mas fino que se filtra por las pozas de almacenamiento.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. J.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
MUESTREO DE LOS LUGARES DE EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA
AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Vista del material silíceo en todo el camino



Canal que transporta en material a base de agua



Canales hechos con agregado silíceo



Canal de concreto con material silíceo



Vista del desmonte y tamizaje de la malla 1/4"



Recorrido de la mina con el encargado

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>Jose Adria Masie Campos TÉCNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332-</small>



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
MUESTREO DE LOS LUGARES DE EXTRACCIÓN DEL AGREGADO
ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO -APATA



Vista panorámica del río seco-Apata



Extracción de la arena gruesa



Extracción del material parte superior



Extracción del material parte intermedia



Extracción del material parte inferior



Codificación del material para ser llevado al laboratorio

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 08.01.02

PRÁCTICA NORMALIZADA PARA REDUCIR LAS MUESTRAS DE AGREGADOS A TAMAÑO DE ENSAYO

NTP 400.043:2015 - ASTM
 C702 - MTC E 103

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
MÉTODO DE REDUCCIÓN DE MUESTRAS DE CAMPO (CUARTEO)
ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO -APATA



Mezclar 3 veces por volteo completo del mismo



Dividir en 4 porciones iguales, retirar los cuartos opuestos



Mezclar y cuartear el material hasta reducir



Retirar los cuartos opuestos diagonalmente

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>José Adolfo Moxte Campos TÉCNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 187332</small>



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
MÉTODO DE REDUCCIÓN DE MUESTRAS DE CAMPO (CUARTEO)
AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Muestra en forma de cono de las diferentes mallas



Mezcla para la formación de un nuevo cono de la muestra



División en cuartos, extracción de los cuartos opuestos diagonalmente y mezclado hasta reducir la muestra.



Retención de cuartos opuestos diagonalmente de la muestra reducida.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN**



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 08.01.03

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL EVAPORABLE DE AGREGADOS POR SECADO

**NTP 339.185 - ASTM C566 -
 MTC E 215**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIR. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

**ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
 MÉTODO DE ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS POR SECADO**

ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO - APATA



Se extrae la cantidad de muestra según su TMN.



Se anota el peso de la tara donde estará la muestra



Se pesa la tara más la muestra que es la arena gruesa



Se lleva al horno la muestra a T° de 110± 5°C por 16 horas

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adria Mosto Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
MÉTODO DE ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS POR SECADO
AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Después de retener los cuartos opuestos diagonalmente se extrae la cantidad por su tamaño máximo nominal de la muestra.



Se pesa el recipiente limpio y seco, anotar el dato



Se pesa el agregado silíceo y el recipiente



Llevar al horno por 16 horas a 110±5°C

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 08.01.04

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO,GRUESO Y GLOBAL

**NTP 400.012 -NTP 400.018-
 ASTM C136 - MTC E 204-**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO, GRUESO Y GLOBAL
ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO - APATA



Del cuarteo se extrae la cantidad de muestra para hacer secar y pesar la cantidad según la NTP 400.012.



Se lava la muestra según la NTP 400.018 y se seca se anota la masa, posteriormente se realiza el tamizaje por 1 min como mínimo en la rotación de los tamices.



Sostener firmemente el tamiz individual con su tapa y fondo bien ajustado, agitar por 150 veces por min y pesar el material retenido en cada tamiz.



Se puede observar la cantidad de muestra en cada tamiz.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Alberto Mosto Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ACVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 15733



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNÍN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO, GRUESO Y GLOBAL
AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Se extra del cuarteo la cantidad seca según su TMN



Se lava la muestra y se seca, se tamiza por 1 min



Se pesa el agregado silíceo retenido en cada tamiz



Se puede observar la cantidad de muestra en cada tamiz.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>Jose Adrián Morúa Campos TÉCNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332</small>



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 08.01.05

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DENSIDAD, LA DENSIDAD RELATIVA (PESO ESPECÍFICO) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

NTP 400.022:2013 - ASTM C
 128:2012 - MTC E 205

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>José Andrés Mustie Campos TÉCNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 167832</small>



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

**ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
 PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO**

ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO - APATA



Se extrae la muestra semiseca mínimo 1 kg



Se tamiza por la malla N°4



Se utiliza la pasante de la malla N°4



La muestra se cubre con agua por 24 h ± 4 h



Realizar el secado superficial



Prueba de humedad superficial

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Monte Coronado TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO - APATA



Apisonar con 25 golpes y ligera caída del agregado fino moldeado esta SSS.



Si esta superficialmente seca se extrae 500 g.



Para determinar el volumen de la fiola se pesa el recipiente seco.



Para determinar el volumen de la fiola se pesa el recipiente con agua.



Se llena los 500 g Superficialmente seco en la fiola y se adiciona agua destilada y se elimina las burbujas de aire y se pesa.



Se pesa el recipiente seco y luego se llena el material que esta en la fiola.



Llevar al horno a temperatura de $110 \pm 5^\circ\text{C}$ por 16 o 18 horas hasta una obtener una masa constante.



Se pesa el recipiente + muestra extraido de la fiola seco

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Se extrae la muestra semiseca minimi 1 kg Se tamiza la muestra seca por la malla N°4



Se emplea la muestra de la pasante de la malla N°4



Se llena de agua la muestra por 24 h ± 4h



Se realiza el secado superficial de la muestra



Se comprueba la humedad superficial



La ligera caída del agregado fino moldeado indica que se ha llegado a un estado

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>Juan Andrés Moscoso Campos TÉCNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO DELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332</small>



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

**ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
 PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO**

AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Se pesa 500 g de la muestra SSS



Sacar el volumen de la fiola se pesa seco



Se determina el volumen de la fiola llenando con agua y pesarlo



Llenar los 500 g SSS a la fiola



Eliminar las burbujas de aire y pesar la muestra SSS+la fiola+ el agua



Pesar el recipiente seco y limpio



El recipiente + la muestra SSS+ agua



Secar en el horno a 110+5°C



Pesar el muestra seca + el recipiente

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Moisés Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N°157332



PROYECTO:
**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL ,
 HUANCAYO-JUNIN**



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 08.01.06

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

**NTP 400.021 - ASTM C127-
 MTC E 206**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRAFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO
ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO - APATA



Tamizar la muestra seca por la malla N°4 y emplear el retenido, la cantidad que se utilizara es según el TMN en este caso es 2 kg, sumergir en agua por 24h + 4h.



Retirar la muestra del agua y hacer rodar sobre un paño absorbente grande, hasta que se eliminan todas las partículas visibles de agua.



Pesar el agregado grueso de superficie saturada seca.



Llenar en la canastilla para luego sumergirlo en agua.



Determinar su masa aparente en agua a 23°C ± 2°C



Secar la muestra en un horno de 110±5 °C por 16h

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrea Morúa Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE-MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

MUESTREO DE LOS LUGARES DE EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA

AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Tamizar la muestra seca por la malla N°4 y emplear el retenido, la cantidad que se utilizara es según el TMN en este caso es 2 kg, sumergir en agua por 24h + 4h.



Limpiar el agua del agregado con un paño y pesar SSS.



Llenar el agregado silíceo en la canastilla



Sumergir la canastilla dentro del agua



Determinar la masa aparente en agua 23±2°C



Secar en el horno por 16 ó 18 h a 110±5°C

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRAFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 08.01.07

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS

NTP 400.017:2011 - ASTM C29 - MTC E 203

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
MÉTODO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO
ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO - APATA



Determinar la masa del molde



Determinar las medidas del molde para hallar su volumen



Llenar el material seco una sola capa sin compactar



Enrasar para eliminar el material sobrante



Limpiar el material que esta al contorno del molde



Determinar la masa del molde + la arena gruesa

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
MÉTODO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO
ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO - APATA



Se llena el material seco en tres capas iguales y en cada uno se compacta 25 chuseadas



Se compacta con una varilla lisa de 5/8"



Compactado de la tercera capa



Enrasado para eliminar el material sobrante, y se limpia los contornos del molde con una brocha y se pesa.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

MÉTODO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO

AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Se pesa el molde vacío y seco, hallar el volumen interno del molde



Se llena el material seco en el molde en una sola capa sin compactar.



Se enrasa para eliminar el material sobrante.



Se limpia el contorno del molde y pesar la muestra suelta.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Mosto Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N°:467332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACION DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

MÉTODO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO

AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Peso del model limpio y seco, se halla el volumen interno del molde



Se llena el material en tres capas y en cada uno de estas se compacta con 25 chuseeadas



Se observa el compactado de la ultima capa con una varilla lisa de 5/8"



Se enrasa para eliminar el material sobrante y este en una sola altura



Se limpia os contornos del molde con una brocha.



Se detemina la masa del la muestra compactada más el molde.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adria Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 08.01.08

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR MATERIALES MÁS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ NORMALIZADO 75 um (N°200) POR LAVADO EN AGREGADOS

NTP 400.018:2013 - ASTM C117 - MTC E 202

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. LL.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

MATERIALES MÁS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ N°200 POR LAVADO
AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



El muestreo se realiza de acuerdo a la NTP 400.010 que es el cuarteo de la muestra, posteriormente se extrae una muestra representativa reducida de acuerdo a la NTP 400.012 que es de granulometría del agregado o si en caso no se utilice la tabla de esta norma se aplica la tabla N°1 de la cantidad mínima de muestra seca en la NTP 400.018, que se da según su tamaño máximo nominal del agregado para realizar el ensayo. Se lava la muestra con agua utilizando el tamiz N°200.



Secar la muestra lavada



Determinar la masa seca después del lavado

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. LLZ.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Mustie Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE-MELGAR INGENIERO CIVIL Rep. CIP. N°157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
MATERIALES MÁS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ N°200 POR LAVADO
ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO - APATA

El muestreo se realiza de acuerdo a la NTP 400.010 que es el cuarteo de la muestra, posteriormente se extrae una muestra representativa reducida de acuerdo a la NTP 400.012 que es de granulometría del agregado o si en caso no se utilice la tabla de esta norma se aplica la tabla N°1 de la cantidad mínima de muestra seca en la NTP 400.018, que se da según su tamaño máximo nominal del agregado para realizar el ensayo. Se lava la muestra con agua utilizando el tamiz N°200



Secar la muestra lavada



Determinar la masa seca después del lavado

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Joel Andrie Muste Campos TÉCNICO DE LABORATORIO	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL ,
 HUANCAYO-JUNIN**



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 08.01.09

MÉTODO DE ENSAYO ESTANDAR PARA EL VALOR EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADO FINO

**NTP 339.146:2000- ASTM D
 2419 - MTC E 114**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. I.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>José Adrián Moisés Campos TÉCNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N°-157392</small>



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO EQUIVALENTE DE ARENA EN EL AGREGADO FINO

AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Se seca superficialmente la muestra y se cuartea, se extrae una muestra representativa reducida a 1.5 kg y se tamiza por la malla N°4, se emplea la pasante de dicho tamiz, se coloca una cantidad en la lata de medida en una mano, se da unos 30 golpes y se presiona directamente para que el material llene la lata.



Se llena hasta 4 pulg de cloruro de calcio en la probeta de plástico, después llena el material que esta en la lata con un embudo y se realiza golpes con la palma de la mano el fondo de la probeta para liberar las burbujas de aire y humedecer la muestra, se deja reposar por 10 min.



Al final de los 10 min se aplica el método de agitación manual donde se coloca en un posición horizontal la probeta de plástico con su tapa, luego agitarlo simultáneamente horizontalmente 90 ciclos por 30 s, un ciclo se define como un movimiento completo de ida y vuelta, luego se realiza la irrigación el enjuague del material que esta en las paredes de la probeta, se aplica suave punzonamiento y giro mientras la solución fluye del irrigador hasta llegar a la medida de la probeta de 15 pulg, se deja con el material con el cloruro de Calcio por 20 min \pm 5 s.



Al final de los 20 min se sedimenta la muestra y se realiza la lectura y registro del nivel de la parte superior de la suspensión de arcilla, después se coloca el dispositivo de pesado de pie sobre el cilindro y baje lentamente el dispositivo hasta que descansa sobre la arena, el cual tiene un círculo de plástico blanco el cual hasta ahí mide 10 pulg, se lectura la parte inferior del plástico blanco donde llegue a la medida de la probeta y se resta para hallar el valor de la arena.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adrián Muste Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N°157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO EQUIVALENTE DE ARENA EN EL AGREGADO FINO ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO - APATA



Se llena las probetas de plástico de cloruro de calcio hasta 4 pulg.



Se prepara la muestra en la lata graduada se realiza su compactación y se enrasa, para luego llenar a las probetas de plástico.



Se elimina las burbujas de aire y se deja reposando por 10 min.



Al finalizar los 10 min se agita manualmente 90 ciclos por 30 segundos.



Se realiza la irrigación de limpiando las paredes y punzando suavemente hasta llegar a la medida de 15 pulg dejar reposando por 20 min.



Se lectura las arcillas y las arenas

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>Jefe Austria Moise Campos TECNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332</small>



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 08.01.10

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA DEGRADACIÓN EN AGREGADOS GRUESOS DE TAMAÑOS MENORES POR ABRASIÓN E IMPACTO EN LA MÁQUINA DE LOS ANGELES

NTP 400.019 - ASTM C 131 -
 MTC E 207

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  Jefe Andro Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N°157397



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
ABRASIÓN E IMPACTO DEL AGREGADO EN LA MÁQUINA DE LOS ANGELES
AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Lavar si se requiere cuando hay polvo y secar la muestra, tamizar según la gradación que presente y sacar la cantidad según la tabla 1 de la NTP 400.019.



Se coloca la muestra con la cantidad indicada en este caso es gradación "D" y el número de esferas es 6 unidades con una masa total de 2500 g +15g.



Se realiza 500 revoluciones a una velocidad de 30 rpm a 33 rpm



Realizar la separación del material descargado de la máquina de abrasión por el tamiz N°12.



El material grueso retenido en la malla N°12 se lava con agua en el mismo tamiz y luego se seca en el horno a Temperatura de 110±5°C para poder obtener su masa.



Se puede observar la pasante de la malla N°12

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>José Adrián Alaste Campos TECNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332</small>



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
ABRASIÓN E IMPACTO DEL AGREGADO EN LA MÁQUINA DE LOS ANGELES
ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO - APATA



El requerimiento de lavado puede ser obviado si esta libre de polvo pero si requiere estar seco, tamizar la muestra según la gradación que presente y sacar la cantidad según la tabla 1 de la NTP 400.019.



Se coloca la muestra de ensayo y la carga (son las esferas de metal) en la máquina de los angeles y se rota a una velocidad de 30 rpm por 500 revolución. Después de extraer la muestra de la máquina de abrasión se tamiza por la malla N°12.



En esta muestra presenta una gradación "D" por lo tanto el número de eferas es 6 unidades, siendo un masa de carga de 2500 g ± 15g.



El material grueso retenido en la malla N°12 se lava con agua en el mismo tamiz y luego se seca en el horno a Temperatura de 110±5°C para poder obtener su masa.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>José Andre Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 153322</small>



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 08.01.11

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA INALTERABILIDAD DE AGREGADOS POR MEDIO DE SULFATO DE SODIO O SULFATO DE MAGNESIO

NTP 400.016 - ASTM C88 - MTC E 209

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
DURABILIDAD AL SULFATO DE SODIO Y SULFATO DE MAGNESIO
ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO - APATA



Se lava la muestra sobre el tamiz N°5, secar a 110 °C±5°C.



Se tamiza por los tamices mencionados en el apartado 4.3.1 de la NTP 400.016.



Se prepara el sulfato de magnesio donde se disuelve 350 g de esta sal anhidra en un litro de agua a temperatura de 25°C a 30°C, dejar enfriar a una temperatura de 21°C±1°C por lo menos 48 h, al utilizar se agita y se comprueba su peso específico donde no debe ser menor de 1.295 ni mayor de 1.308, cumpliendo se satura el agregado con la solución a una profundidad de 1.5 cm por 16 h a 18 h.



Se deja escurrir durante 15 min ± 5 min. Se repite 5 ciclos secando y dejando sumergido con la solución el agregado.



Se coloca en el horno para secar a temperatura de 110±5°C hasta 4 h.



Se obtiene el secado para ser sumergido con la solución por 5 ciclos, en el ultimo ciclo se escurre y se lava con agua destilada y BaCl2, luego se lava con agua caliente a 43°C±6°C.



En el apartado 4.6.1.3 de la NTP 400.016, menciona los tamices a utilizar para la muestra lavada y secada al estar expuesta a la solución.



Pesar el material retenido en cada malla y se registra la masa. La diferencia entre cada una de estas cantidades y el peso inicial de la fracción ensayada es la pérdida de peso y será expresada como porcentaje del peso inicial utilizado.



Masa retenida en cada tamiz

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adrián Moscoso Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL .
HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
DURABILIDAD AL SULFATO DE SODIO Y SULFATO DE MAGNESIO
AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA " TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Lavar si es que la muestra presenta polvo y secar la muestra por el tamiz N°50 según el apartado 4.4.1 de la NTP 400.016, pesar la muestra por cada tamiz según el apartado 4.3.1 de la misma norma.



Se prepara la solución, se comprueba su peso específico, se sumerge el agregado con esta sustancia por 16 a 18 horas, donde el líquido debe estar a 1.5 cm del agregado cubriéndolo.



Se escurre la sustancia y se lleva al horno para secarlo, se enfría y se sumerge con la sustancia por 5 ciclos.



El secado de la muestra en el horno por 4 horas, en el último ciclo de lava con agua caliente y se seca.



Se tamiza la muestra lavada y secada por los tamices que indica el apartado 4.6.1.3 de la NTP 400.016.



Se determina la masa retenida en cada tamiz que se emplea después de que la muestra sea expuesta al químico, de ser lavada y secada.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL ,
 HUANCAYO-JUNIN**



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 08.01.12

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA TERRONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS DESMENUZABLES EN LOS AGREGADOS

**NTP 400.015 - ASTM C142 -
 MTC E 212**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Alatorre Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
ARCILLA EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES EN AGREGADOS
ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO - APATA



Se realiza el cuarteo, secar la muestra, para el agregado fino se utiliza el retenido de la malla N°16 y la cantidad a ensayar no debe ser menor de 25g, para el agregado grueso se utiliza la tabla 1 del apartado 5.4 de la NTP 400.015.



Se pesa la muestra de ensayo según la tabla de la NTP se coloca en un recipiente, se cubre con agua destilada y se deja remojando un periodo de 24 h ± 4 h.



Se realiza el lavado de los agregados con los respectivos tamices designados en el apartado 6.4 de la tabla 2 de la NTP 400.015



Remover cuidadosamente las partículas retenidas en el tamiz para luego secarlas a temperatura de 110°C±5°C, dejar enfriar y pesar.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Alaste Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ARCILLA EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES EN AGREGADOS

AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Se realiza el cuarteo, secar la muestra , para el agregado fino se utiliza el retenido de la malla N°16 y la cantidad a ensayar no debe ser menor de 25g, para el agregado grueso se utiliza la tabla 1 del apartado 5.4 de la NTP 400.015.



Se pesa la muestra de ensayo según la tabla de la NTP se coloca en un recipiente , se cubre con agua destilada y se deja remojando un periodo de 24 h + 4 h.



Se realiza el lavado de los agregados con los respectivos tamices designados en el apartado 6.4 de la tabla 2 de la NTP 400.015



Remover cuidadosamente las partículas retenidas en el tamiz para luego secarlas a temperatura de 110°C±5°C, dejar enfriar y pesar.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Ing. Iván Moisés Campos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 08.01.13

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LAS PARTÍCULAS LIVIANAS EN LOS AGREGADOS-CARBÓN Y LIGNITO

NTP 400.023 - ASTM C123 - MTC E 211-AASHTO T 113

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  José Andrey Musto Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PÓNCES MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

PARTICULAS LIVIANAS

AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Se emplea el agregado fino la pasante de la malla N°4, la muestra debe estar seca.



Antes de someter a ensayo y tamice para remover el material de menor tamaño se saca una masa mínima según su tamaño máximo nominal.



Luego tamizar con el N° 50 hasta que menos del 1% del material retenido pase por el tamiz en 1 min, después se pesa el retenido en el tamiz.



Se determina la masa retenida en el tamiz según los apartados 8.1 y 8.2 de la ASTM C123.



Se saca la densidad del agregado para saturar con el tipo de liquido pesado según se detalla en el apartado 6 de la ASTM C 123.



Se introduce el liquido pesado en el contenedor, el volumen del liquido debe ser el triple del volumen absoluto del agregado.



Se emplea una espumadera, pero en nuestro caso no presenta partículas de mayor tamaño que floten por tal motivo se utilizó el papel whatman.



Se realiza la recolección de las partículas que flotan, se lava y se seca.



En nuestro caso presentaba partículas finas en suspensión pero de cantidad menor se realizó el secado con el retenido en el papel whatman en el horno de 110±5°C por 16 a 18 h.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Jefe de laboratorio	Especialista
Descrita por:	I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>Wladimir Andrade Moscoso TÉCNICO DE CALIDAD</small>	 ALVARO JOELI PÓNCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

PARTICULAS LIVIANAS

ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO - APATA



La muestra debe estar seca.



Se emplea el agregado fino la pasante de la malla N°4



Luego tamizar con el N° 50 hasta que menos del 1% del material retenido pase por el tamiz en 1 min.



Después se pesa el retenido en el tamiz N°50 y se anota.



Se saca la densidad del agregado para saturar con el tipo de líquido pesado según se detalla en el apartado 6 de la ASTM C 123.



Se introduce el líquido pesado en el contenedor, el volumen del líquido debe ser el triple del volumen absoluto del agregado.



Se emplea una espumadera, pero en nuestro caso no presenta partículas de mayor tamaño que floten por tal motivo se utilizó el papel whatman.



Se realiza la recolección de las partículas que flotan, se lava y se seca.



En nuestro caso presentaba partículas finas en suspensión pero de cantidad menor se realizó el secado con el retenido en el papel whatman en el horno de 110±5°C por 16 a 18 h.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>José Andrés Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332</small>



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

PARTICULAS LIVIANAS

PREPARACIÓN DEL LIQUIDO PESADO SOLUCIÓN DE CLORURO DE ZINC



Se empleo el cloruro de zinc disuelta en agua



Se calcula la cantidad por su gravedad especifica



Se combina con la cantidad de agua



Se agita para mezclar el quimico con el agua



Se mide su temperatura



se agita con la mezcla y se deja reposando

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>Joel Andino Rincón Campos TÉCNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332</small>



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 08.01.14

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE VALOR PH EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA

NTP 339.176:2002 -MTC E 129

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		  José Adria Maza Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONGE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

**ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
 DETERMINACIÓN DE VALOR PH EN EL AGREGADO FINO**

ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO - APATA



Se seca la muestra y se tamiza por la malla N°10



Se pesa la muestra una cantidad mínima de 30g de la pasante de la malla N°10, se coloca en un baso de precipitación y se adiciona 75 ml de agua destilada.



Se agita por unos minutos, se tapa y se deja reposando por 8 horas.



Se calibra el medidor de PH, se lava con agua destilada para continuar las mediciones de las muestras.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACION DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

**ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
 DETERMINACIÓN DE VALOR PH EN EL AGREGADO FINO**

AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA " TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Se seca la muestra y se tamiza por la malla N°10



Se pesa la muestra una cantidad mínima de 30g de la pasante de la malla N°10 , se coloca en un baso de precipitación y se adiciona 75 ml de agua destilada.



Se agita por unos minutos, se tapa y se deja reposando por 8 horas.



Se calibra el medidor de PH, se lava con agua destilada para continuar las mediciones de las muestras.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adria Mascar Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 167332



PROYECTO:
**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL ,
 HUANCAYO-JUNIN**



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 08.01.15

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LAS IMPUREZAS ORGÁNICAS EN EL AGREGADO FINO PARA CONCRETO

**NTP 400.024-ASTM C40-MTC
 E 213**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157352



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
IMPUREZAS ORGÁNICAS EN EL AGREGADO FINO PARA CONCRETO
ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO - APATA



Se realiza el cuarteo de la arena gruesa para extraer la muestra representativa, el material debe estar seco.



Se mezcla el material, tamiza por la malla N°4.



Se extrae 450g de la muestra representativa.



Se llena en una botella graduada la muestra hasta la medida de 130 ml.



Se adiciona la solución de hidróxido de sodio hasta la medida de 200 ml de la botella, agitar por unos minutos.



Se deja reposando por 24 h, al finalizar se realiza la lectura del color con el disco circular de Gardner.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>José Andrés Alarcón Campos TÉCNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIR N° 167852</small>



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
IMPUREZAS ORGÁNICAS EN EL AGREGADO FINO PARA CONCRETO
AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Se realiza el cuarteo de la arena gruesa para extraer la muestra representativa, el material debe estar seco.



Se homogeniza la muestra y se tamiza por la malla N°4



Se extrae 450g de la muestra representativa, según el apartado 7.1 de la NTP 400.024.



Se llena en un recipiente graduada la muestra hasta la medida de 130 ml.



Se adiciona la solución de hidróxido de sodio hasta la medida de 200 ml del recipiente, agitar por unos minutos.



Se deja reposando por 24 h, al finalizar se realiza la lectura del color con el disco circular de Gardner.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adria Noite Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELÍ PONZE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
IMPUREZAS ORGÁNICAS EN EL AGREGADO FINO PARA CONCRETO
PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE HIDRÓXIDO DE SODIO



Materiales e insumos que se utiliza para preparar la solución de hidróxido de sodio.



La solución es al 3% que significa que 97 ml de agua destilada se pesa 3g de hidróxido de sodio, se prepara dos o tres partes hasta llegar a la medida de 200 ml del ensayo.



Se puede observar que se esta combinando el hidróxido de sodio con el agua destilada.



Se agita por unos minutos hasta que desaparezca el hidróxido de sodio y este transparente el agua.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>Jose Adriañ Maste Gimpey TÉCNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332</small>



PROYECTO:
**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL ,
 HUANCAYO-JUNIN**



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 08.01.16

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEA

NTP 339.152-2002

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

**ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
 CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN EL AGREGADO FINO**

ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO - APATA



La muestra debe estar seca y se realiza el cuarteo, luego se tamiza por la malla N°10



Se homogeniza la muestra y se extrae 100g como muestra representativa. Se llena la muestra en un vaso de precipitación.



Se vierte agua destilada 300 ml



Se agita la muestra por 1 min



Como no se cuenta con un agitador mecánico se calienta hasta ebullición.



Se dejo reposando por 24 h.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. LL.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN EL AGREGADO FINO
ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO - APATA



Se realiza la filtración con el papel filtro, en este caso la muestra filtrada no es tubio ya que el espesor del papel whatman es de 42 mm.



Se codifica y pesa el recipiente donde estará la alicuota.



Se puede observar que se filtro 100 ml de alicuota.



Se vierte en el recipiente la alicuota



Secar en el horno a 110±5°C por 16 a 18 h, también se realiza la evaporación en estufa a 180°C por 1h.



Enfriar y pesar la muestra ensayada

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO ABEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

**ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
 CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN EL AGREGADO FINO**

AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



La muestra debe estar seca y se realiza el cuarteo, luego se tamiza por la malla N°10



Se homogeniza la muestra y se extrae 100g como muestra representativa. Se llena la muestra en un vaso de precipitación.



Se añade agua destilada 300 ml y se agita por 1 min.



Se pesa el vaso de precipitación limpio y seco



Como no se cuenta con un agitador mecánico se calienta hasta ebullición.



Se dejó reposando por 24 h.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

**ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
 CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN EL AGREGADO FINO**

AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Se realiza la filtración con el papel filtro, en este caso la muestra filtrada no es tubio ya que el espesor del papel whatman es de 42 mm.



Se codifica el recipiente donde estará la alícuota.



Se pesa el recipiente limpio y seco



Se vierte la alícuota en el recipiente.



Secar en el horno a 110±5°C por 16 a 18 h, también se realiza la evaporación en estufa a 180°C por 1h.



Enfriar y pesar la muestra ensayada

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 08.01.17

NTP 400.042:2016: MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN AGUA PARA AGREGADOS EN CONCRETO

REFERENCIA NORMATIVA PARA LA ELABORACIÓN DEL ENSAYO:

**NTP 339.177:2002: MÉTODO DE ENSAYO PARA LA
 DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS
 SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES EN EL AGREGADO FINO

AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



La muestra debe estar seca, se tamiza por la malla N°4 para obtener el agregado fino, se cuartea, se tamiza por la malla N°10, la cantidad para el ensayo es de 250 g pero de esto se pesa solo 100 g insertar en el matraz. Según el apartado 4.2.1.3 y 4.2.1.4 de la NTP 339.177.



Se puede observar que se esta vertiendo la muestra en el matraz la cantidad de 100 g.



Se añade 300 ml de agua destilada.



Se agita durante 20 segundos, como no se tiene una centrifugadora se dejo reposando por 24 h.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Aldrin Meiste Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOSE PONCE-MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N°-167392



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES EN EL AGREGADO FINO
AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Como la muestra esta decantada al momento que se extrae no presenta turbidez.



Se toma 30 ml de la muestra



Se vierte en un recipiente donde se mide su PH



Para lecturar esto debe ser calibrado antes de realizar el ensayo de PH, el cual es adecuado para realizar el ensayo.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES EN EL AGREGADO FINO

AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Se añade 1 ml de solución de cromato de potasio.



Se agita por 20 segundos



Se titula con la solución de nitrato de plata el cual se mide el volumen que se consume de esta sustancia.



El valor de la titulación es cuando comienza a variar de color amarillo al rojo.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>José Andrés Monte Campos TÉCNICO DE LABORATORIO</small>	 <small>ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157</small>



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES EN EL AGREGADO FINO
ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO - APATA



La muestra debe estar seca, se tamiza por la malla N°4 para obtener el agregado fino, se cuartea, se tamiza por la malla N°10, la cantidad para el ensayo es de 250 g pero de esto se pesa solo 100 g insertar en el matraz. Según el apartado 4.2.1.3 y 4.2.1.4 de la NTP 339.177.



Se pesa solo 100 g para el ensayo correspondiente, se vierte la muestra en un matraz.



Se llena 300 ml de agua destilada



Se agita la muestra por 20 segundos y se deja reposando 24 h.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES EN EL AGREGADO FINO
ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO - APATA



Se extrae 30 ml de la muestra



Se observa la medida de 30 ml de la muestra



Se lava el lecturrador de PH con agua destilada para realizar la lectura posterior.



Se lectura el PH de la muestra el cual es adecuado para continuar con el ensayo

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>José Andrea Moxte Campos TÉCNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 45</small>



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES EN EL AGREGADO FINO
ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO - APATA



Se añade 1 ml de la solución de cromato de potasio



Se agita por 20 segundos hasta mezclar la muestra



La titulación se realiza con la solución de nitrato de plata cada 0.05 ml.



La titulación para cuando comienza a variar de amarillo a rojo

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adrián Aliste Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO-JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 187337



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES

PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE CROMATO DE POTASIO



Se pesa 1g de cromato de potasio



Se alista 20 ml de agua destilada



Se agita la solución por 20 segundos



Se vierte en un recipiente se almacena en un frasco marrón ámbar para protegerla de la acción de la luz.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adán Monte Campos TÉCNICO DE LABORATORIO	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157312



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES
PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE NITRATO DE PLATA



Se pesa el nitrato de plata 0.479 g



Se mide 100 ml de agua destilada



Se añade el nitrato de plata y se agita por 20 s.



Se vierte en un recipiente se almacena en un frasco marrón ámbar para protegerla de la acción de la luz.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES

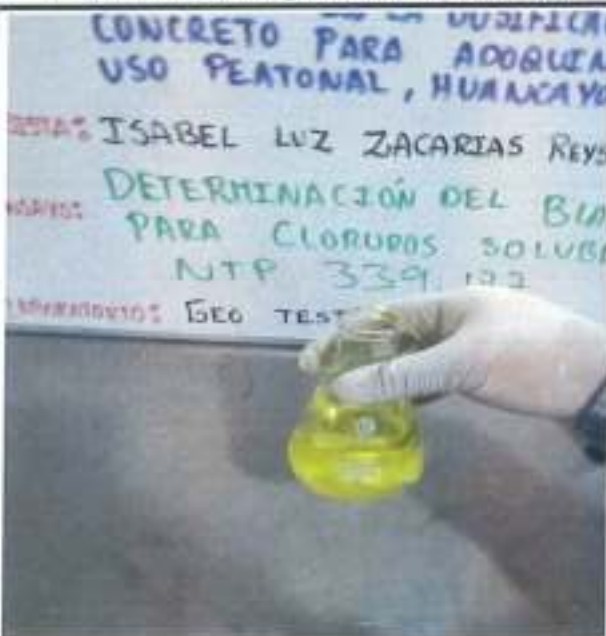
DETERMINACIÓN DEL BLANCO PARA CLORURO SOLUBLES



Se coloca 100 ml de agua destilada en el matraz



Su PH es el adecuado para el ensayo, por lo tanto se añade 1ml de solución de cromato de potasio.



Se agita por 20 segundos para homogenizar la muestra



Se titula con la solución de nitrato de plata hasta que comience a variar de amarillo a rojo.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adrián Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 16232



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES

DETERMINACIÓN DE LA ESTANDARIZACIÓN PARA CLORURO SOLUBLES SEGÚN LA NTP 339.177



Se prepara la solución de cloruro de sodio, consiste en pesar 1.6484 g y se disuelve con agua destilada en 1 L, se extrae con la pipeta esta solución la homogenizada 25 ml el cual equivale a 25 mg de cloruro de sodio.



Los 25ml de solución que están en el matraz se diluye con 100 ml de agua destilada, se agita por 20 segundos.



Se añade 1 g de carbonato de sodio en polvo.



Se agita por 20 segundos hasta homogenizar y esté de transparente.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES

DETERMINACIÓN DE LA ESTANDARIZACIÓN PARA CLORURO SOLUBLES SEGÚN LA NTP 339.177



Se añade 1 ml de la solución de cromato de potasio



Se agita por 20 segundos



Se titula con la solución de nitrato de plata



Se puede observar el cambio de color amarillo a blanco



Se puede observar como cambia de color blanco amarillo a un color anaranjado amarillo.



Se finaliza la titulación con la solución de nitrato de plata hasta que comience a variar de amarillo a rojo y se determina el volumen que se consumo de $AgNO_3$.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES

DETERMINACIÓN DE LA ESTANDARIZACIÓN PARA CLORURO SOLUBLES CON EL MÉTODO DE MOHR ENFOCADA A LA QUÍMICA ANALÍTICA



Este método no se adiciona el bicarbonato de sodio



Se pesa 0.025 g de nitrato de plata es igual a 25 mg



Se vierte el nitrato de plata en el matraz



Se añade 100 ml de agua destilada



Se agita por 20 segundos



Se añade 5 gotas de la solución de cromato de potasio, se agita por 20 segundos.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>José Adrián Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP-N° 15799</small>



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES

DETERMINACIÓN DE LA ESTANDARIZACIÓN PARA CLORURO SOLUBLES CON EL MÉTODO DE MOHR ENFOCADA A LA QUÍMICA ANALÍTICA



Se puede observar como empieza a formarse el blanco con la titulación de nitrato de plata.



Se observa que al incrementar la solución de nitrato de plata se va opacando el amarillo blanco.



Se puede observar como cambia de color blanco amarillo a un color anaranjado amarillo.



Se finaliza la titulación con la solución de nitrato de plata hasta que comience a variar de amarillo a rojo y se determina el volumen que se consumió de AgNO_3 .

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>José Andrés Maste Campos TÉCNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 15737</small>



PROYECTO:
**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL ,
 HUANCAYO-JUNIN**



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

ANEXO 08.01.18

NTP 400.042:2016: MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN AGUA PARA AGREGADOS EN CONCRETO

REFERENCIA NORMATIVA PARA LA ELABORACIÓN DEL ENSAYO:

**NTP 339.178:2002: MÉTODO DE ENSAYO
 NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN
 CUANTITATIVA DE SULFATOS SOLUBLES EN
 SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEO**

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOEL PONCE MEXGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N°157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES EN EL AGREGADO FINO
AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



La muestra debe estar seca, se tamiza por la malla N°4 para obtener el agregado fino, se cuartea, se tamiza por la malla N°10, la cantidad para el ensayo es de 250 g pero de esto se pesa solo 100 g insertar en el matraz. Según el apartado 4.2.1.3 y 4.2.1.4 de la NTP 339.178.



Se pesa los 100g de la muestra para ser ensayada



Se añade 300 ml de agua destilada



Se agita por 20 s y se deja reposando por 24h, ya que no se cuenta con una centrifugador.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES EN EL AGREGADO FINO

AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Se filtra la muestra con el papel whatman 42



se codifica el recipiente de acero quirurgico



Se pesa el papel whatman seco y limpio



Se pesa el recipiente de acero quirurgico

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>Jose Adria Miste Campos TECNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO JOELI PONCE-MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 15700</small>



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES EN EL AGREGADO FINO

AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Se extrae 30 ml del extracto del agregado y se vierte en el recipiente de acero quirúrgico.



Se calienta la solución hasta ebullición



Se añade lentamente 5 ml de solución de cloruro de bario.



Se calienta el agua destilada para hacer el lavado

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES EN EL AGREGADO FINO

AGREGADO SILÍCEO PROCEDENTE DE LA MINA "SANTA ROSA" TAJO ABIERTO-LLOCLLAPAMPA



Se coloca el papel whatman en el embudo, ya que se determino su masa, se vierte la sustancia que se calentó para filtrarlo y lavarlo con agua destilada caliente.



Después de a ver lavado tres veces con agua destilada caliente se extrae una pequeña cantidad de la muestra filtrada y se comprueba si esta libre de cloruros con la solución de nitrato de plata el cual se añade 1 a 2 gotas, en este caso se presenta un color blanco opaco el cual hace referencia a la presencia de cloruros, el cual se sigue lavando.



Se observa el lavado con agua destilada caliente



Se comprueba la presencia de cloruros el cual se visualiza de color transparente, significa que esta libre de cloruros.



Se extrae el papel filtrante y se coloca en el recipiente quirúrgico previamente codificado y pesado.



Se calcina el residuo a 800°C por 1 hora y se pesa

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. J.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES EN EL AGREGADO FINO
ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO - APATA



La muestra debe estar seca, se tamiza por la malla N°4 para obtener el agregado fino, se cuartea, se tamiza por la malla N°10, la cantidad para el ensayo es de 250 g pero de esto se pesa solo 100 g insertar en el matraz. Según el apartado 4.2.1.3 y 4.2.1.4 de la NTP 339.178.



Se pesa 100g de la muestra y se vierte en el matraz



Se añade 300 ml de agua destilada



Se agita por 20 s y se deja reposando por 24 h.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES EN EL AGREGADO FINO
ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO - APATA



Se filtra la muestra con el papel filtrante



Se codifica el recipiente de acero quirurjico



Se pesa el acero quirurjico



Se pesa el papel whatman

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>José Adán Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332</small>



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO
DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES EN EL AGREGADO FINO
ARENA GRUESA PROCEDENTE DEL RÍO SECO - APATA



Se extrae 30 ml de la muestra filtrada en el recipiente acero quirúrgico.



Se calienta la solución hasta ebullición y se añade el cloruro de bario 5 ml.



Se vierte la sustancia caliente en el papel filtrante, se calienta el agua destilada y se vierte en el papel filtrante.



Se verifica tiene cloruros el cual si tiene ya que la sustancia sale color blanco opaco.



Se sigue lavando hasta obtener una sustancia transparente es decir libre de cloruros que se comprobó con la solución de nitrato de plata, se coloca el papel filtrante en el recipiente de acero quirúrgico.



Se calcina el residuo a 800°C por 1 hora y se pesa

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach, I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.I.P.M
Firma y sello:		 <small>José Adrián Maste Campos TECNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332</small>



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES

PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE NITRATO DE PLATA



Materiales e insumos que se emplea para el ensayo de sulfatos solubles.



Se llena de agua destilada 10 ml



Se pesa 1g de nitrato de plata y se vierte en el agua destilada ya medida, se agita por 20 min.



Se vierte en un recipiente se almacena en un frasco marrón ámbar para protegerla de la acción de la luz.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO

DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES

PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE CLORURO DE BARIO



Se pesa el cloruro de bario 5g



Se mide 50 ml de agua destilada



Se vierte el BaCl₂ en el agua destilada y se agita por 20s



Se vierte en un recipiente se almacena en un frasco marrón ámbar para protegerla de la acción de la luz.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M ALVARO JOSE PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N°-167332
Firma y sello:		 José Adrián Monte Campos TECNICO DE CALIDAD	



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRAFICO

ANEXO 08.02

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO (NTP 339.088:2019)



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adrián Morte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL- Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA

ANEXO 08.02.01

NTP 339.073:1982: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL PH DE LAS AGUAS USADAS PARA ELABORAR MORTEROS Y HORMIGONES.

EL PROCESO SE LLEVÓ A CABO POR :
NTP 339.176:2002 : MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE VALOR PH EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N°157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

**ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA
 DETERMINACIÓN DEL VALOR DEL PH DEL AGUA PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO
 AGUA POTABLE**



Se realiza el muestreo del agua para extraer una muestra representativa en un vaso de precipitación.



Se observa la muestra de agua en el vaso de apreciación y los materiales que se emplearan para el ensayo.



Antes de realizar el ensayo de PH se calibra el equipo para obtener lecturas con mejor precisión.



Se observa la lectura del PH del agua que se empleara en la elaboración del concreto.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA

ANEXO 08.02.02

ASTM C 1603: ENSAYO DE LA PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA MEDICIÓN DE SÓLIDOS EN AGUA.

EL PROCESO SE LLEVÓ A CABO POR :
NTP 339.152:2002 : MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEA.



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adria Moste Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JIGELI PONCE-MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA
DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES EN EL AGUA
AGUA POTABLE



Se extrae la muestra representativa se controla la masas del vaso de precipitación.



Se mide 300 ml de agua destilada en baso de precipitación.



Se añade 100 ml de la muestra representativa



Se coloca en el agitador mecánico por 1 h pero como no se cuenta con este equipo se calento hasta ebullición, se deja reposando por 24 horas.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Jose Adria Moste Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA
DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES EN EL AGUA

AGUA POTABLE



Se filtra la muestra decantada con el papel whatman



Se mide 100 ml de la muestra filtrada



Se observa la muestra filtrada y la cantidad para el ensayo.



Se pesa el recipiente seco y limpio que almacenará la muestra filtrada el se puede observar.



Secar la muestra filtrada en el horno a 110+5°C por 16 a 18 h, también se realiza la evaporación en estufa a 180°C por 1h.



Se puede observar que se evaporó el agua y queda una especie de sarro el cual se pesa con el recipiente.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA

ANEXO 08.02.03

NTP 339.076:2009: MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE CLORUROS EN LAS AGUAS USADAS EN LA ELABORACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND.

**EL PROCESO SE LLEVÓ A CABO POR :
NTP 339.177:2002: MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA.**



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Julio Adria Monte Caspius TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

**ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA
DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES EN EL AGUA**

AGUA POTABLE



Se extrae la muestra representativa, solo se vierte 100 ml en el matraz para iniciar con el ensayo.



Se saca el PH de la muestra siendo el adecuado para continuar con el ensayo.



Se puede observar la medida de 100 ml del agua a ensayar.



Se vierte en el matraz la muestra representativa.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

**ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA
DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES EN EL AGUA**

AGUA POTABLE



Se añade 1 ml de la solución de cromato de potasio.



Se agita la muestra para homogenizarlo.



Se procede con la titulación con la solución de nitrato de plata.



El valor de la titulación es cuando comience a variar de color amarillo al rojo.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adrien Moustre Campos TÉCNICO DE CALIDAD	ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 457332



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA

ANEXO 08.02.04

**NTP 339.074:1982: MÉTODO DE
 ENSAYO PARA DETERMINAR EL
 CONTENIDO DE SULFATOS EN LAS
 AGUAS USADAS EN LA
 ELABORACIÓN DE HORMIGONES Y
 MORTEROS.**

**EL PROCESO SE LLEVÓ A CABO POR :
 NTP 339.178:2002: MÉTODO DE ENSAYO
 NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN
 CUANTITATIVA DE SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS**



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adrián Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

**ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA
DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES EN EL AGUA**

AGUA POTABLE



Materiales e insumos para el ensayo de sulfatos



Se filtra la muestra se extrae 50 ml de la muestra filtrada



Codificación del recipiente de acero quirurgico y determinación de su masa.



Se determina la masa del papel filtrante de seco y limpio.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE LISO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

**ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA
DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES EN EL AGUA
AGUA POTABLE**



Se calienta el agua destilada para hacer el lavado.



La muestra filtrada de 50 ml se vierte en el recipiente de acero quirúrgico para calentarlo hasta ebullición.



Se mide 5 ml de solución de cloruro de bario y se vierte en el recipiente con la muestra en ebullición.



Se vierte la muestra caliente en el papel filtrante previamente pesado el cual se realiza el lavado con el agua destilada caliente.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adrián Monte Corral TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA
DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES EN EL AGUA
AGUA POTABLE



Se observa el lavado con agua destilada caliente.



Se comprueba si tiene cloruros la muestra filtrada que se realizó el lavado, se hecha 1 a 2 gota de la solución de nitrato de plata, el cual es color blanco, el cual significa que presenta cloruros se sigue lavando.



Se comprueba nuevamente y esta vez sale de color transparente, significa que esta libre de cloruros.



Se extra el papel whatman que se filtro y lavo la muestra se coloca en el recipiente de acero quirurgico para llevarlo a la estufa.



Se seca a temperatura de 800 °C por una hora el cual ayuda aproximarse es la parrilla de asbesto.



Se enfría y se determina la masa del sulfato de bario.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M ALVARO JOEL P PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP-N° 157932
Firma y sello:		 Téc. Andrea Rouse Campos TECNICO DE CALIDAD	



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ANEXO 08.03

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 152332



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

ANEXO 08.03.01

PRÁCTICA NORMALIZADA PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO EN EL LABORATORIO

NTP 339.183: 2013 - ASTM
 C 192 - MTC E 702



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

ELABORACIÓN DEL CONCRETO EN EL LABORATORIO

MUESTRA PATRÓN



Cantidades de la dosificación de la muestra patrón



Humedecer la mezcladora



Antes de la rotación de la mezcladora se añade el arena gruesa (retenido de la N° 4) y una parte de agua.



Se pone en funcionamiento la mezcladora, se adiciona el agregado fino (pasante de la N°4) , cemento y el agua .



Se observa la adición del cemento en la mezcladora



Después que todos los ingredientes están en la mezcladora, se mezclará el concreto durante 3 min seguidos, por 3 min de reposo y luego 2 min finales de mezclado según el apartado 7.1.2 de la NTP 339.183. Se puede visualizar en la foto la mezcla al interior del trompo,

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

ELABORACIÓN DEL CONCRETO EN EL LABORATORIO

MEZCLA INCORPORANDO EL 15 % DE AGREGADO SILÍCEO



Dosificación al 15 % de agregado silíceo



Humedecer la mezcladora



Antes de la rotación de la mezcladora se añade el agregado silíceo al 15 % (retenido de la 3/8" y N° 4), arena gruesa (retenido de N°4) y una parte de agua.



Se pone en funcionamiento la mezcladora, se adiciona el agregado fino pasante de la N°4 (arena silícea y arena gruesa), cemento y el agua.



Se observa la adición de cemento y agua en la mezcladora



Después que todos los ingredientes están en la mezcladora, se mezclará el concreto durante 3 min seguidos, por 3 min de reposo y luego 2 min finales de mezclado. Se puede visualizar en la foto la mezcla al interior del trompo al incorporar el 15 % de agregado silíceo.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>Juan Aldria Moste Campos TÉCNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N°157332</small>



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRAFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

ANEXO 08.03.02

PRÁCTICA PARA MUESTREO DE MEZCLAS DE CONCRETO FRESCO

NTP 339.036: 2017 - ASTM
 C 172 - MTC E 701



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Jefe de laboratorio	Especialista
Descrita por:	I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO
MUESTREO DE MEZCLAS DE CONCRETO FRESCO

MEZCLAS DE CONCRETO



El tiempo para la extracción de la mezcla representativa de concreto no debe exceder de 15 minutos según el apartado 4.1 de la NTP 339.036. No obtener porciones de muestra de la primera o última parte de la descarga de la tanda según el apartado 5.2.1 de la NTP.



Tomar dos o más porciones de la descarga de la porción media de la tanda.



Colocar la mezcla representativa en un recipiente o unidad de transporte limpio y húmedo, remezclar con lampa o cucharón hasta uniformar. Transportar la muestra al lugar donde se va a ensayar el concreto fresco o donde se moldeará los especímenes.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

ANEXO 08.03.03

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA DE MEZCLAS DE CONCRETO

NTP 339.184: 2013 - ASTM C 1064 - MTC E 724



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 457332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

TEMPERATURA EN LAS MEZCLAS DE CONCRETO

MUESTRA PATRÓN, INCORPORANDO AGREGADO SILÍCEO



Temperatura de la muestra patrón (Arena gruesa-Apata)



Temperatura en la muestra al incorporar el 15 % de agregado silíceo.



Temperatura en la muestra al incorporar el 30 % de agregado silíceo.



Temperatura en la muestra al incorporar el 50 % de agregado silíceo.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

ANEXO 08.03.04

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND

NTP 339.035: 2015 - ASTM C
 143:2012 - MTC E 705



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO

PROCEDIMIENTO DEL ENSAYO DE ASENTAMIENTO DE LA MUESTRA PATRÓN



Antes de realizar el ensayo se humedece el molde, debe estar colocado sobre una superficie plana. Se fija el molde pisando las aletas del cono de abrams, se llena el molde vaciando el concreto en tres capas.



Cada capa se compacta aplicando 25 golpes en la barra compactadora lisa de 5/8", se distribuye uniformemente en toda la sección de la capa.



Se observa el vaciado del concreto en el molde para la segunda capa. Para la última capa se llena en exceso antes de compactar, si falta material en el molde se añade la cantidad suficiente para mantener un exceso de concreto sobre el molde.



La segunda y la capa superior se compacta a través de todo su espesor, procurando que la barra penetre ligeramente en la capa inmediata inferior de un aproximado de 25 mm.



Luego se procede a enrasar rodando la barra compactadora sobre el borde superior del molde, se limpia sus contornos de material excedente.



Se retira el molde de forma vertical con mucho cuidado, evitando movimientos laterales, se precede a leer el asentamiento colocando la varilla sobre el cono invertido y se coloca en la muestra de un nivel intermedio el flexómetro hasta la parte inferior de la varilla y la distancia será el asentamiento, el tiempo de duración del ensayo será de 2 min y 30 segundos.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIR N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN.



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

ANEXO 08.03.05

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA CONTENIDO DE AIRE DE MEZCLA DE HORMIGÓN (CONCRETO) FRESCO, POR EL MÉTODO DE PRESIÓN NTP 339.083:2003 - NTP 339.080:2017 - ASTM C 231 -



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>Jose Andria Moron Carreras TÉCNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 167332</small>



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUÍN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO
PROCEDIMIENTO DEL ENSAYO DE CONTENIDO DE AIRE EN LA MEZCLA PATRÓN



Se coloca 3 capas de la mezcla, cada capa se compacta 25 veces con una varilla lisa de 5/8".



Cada capa compactada se golpea 10 a 15 veces con un martillo de goma a los costados el molde.



Se enrasa la mezcla en el recipiente.



Se limpia los bordes del molde.



Se humedece la tapa y se asegura con las abrazaderas del equipo, se cierra la válvula de aire principal, se llena agua con la pipeta por uno de los orificios de la llave de purga hasta que el agua emerge de la llave opuesta.



Se cierra las válvulas de sangrado en sentido opuesto ambas a la vez.



Se bombea aire hasta que la aguja se ubique en la línea de presión inicial.



Se estabiliza la manecilla del manómetro con unos pequeños toques con la mano.



Se abre la válvula principal de aire, luego se da un ligero golpe en la pantalla del manómetro hasta que se estabilice.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. J.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

ANEXO 08.03.06

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EXUDACIÓN DEL CONCRETO

NTP 339.077:2013- ASTM C



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			ALVARO-JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILICEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

EXUDACIÓN DEL CONCRETO

PROCEDIMIENTO DEL ENSAYO DE EXUDACIÓN EN LA MEZCLA PATRÓN



Se llena tres capas de la mezcla representativa pero no hasta el borde del recipiente, se deja 2.5 cm de diferencia.



Se compacta la mezcla 25 veces con la varilla lisa de 5/8" por cada capa.



Se golpea 10 a 15 veces con el marillo de goma.



Se enrasa la mezcla de concreto.



Se cubre el recipiente mientras dure el ensayo.



Antes de extraer el agua se coloca un taquito para inclinar el recipiente por 2 min, pasado este tiempo se retira el agua que se acumuló sobre la superficie a intervalos de 10 min durante los primeros 40 min, luego cada 30 min.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 187332



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

ANEXO 08.03.07

**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA
 DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE
 FRAGUADO DE MEZCLAS POR
 MEDIO DE SUS RESISTENCIA A LA
 PENETRACIÓN (CONCRETO)**
 NTP 339.082: 2011 - ASTM C

403



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adrián Maza Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO
DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS DE CONCRETO
PROCEDIMIENTO DE FRAGUADO DE LA MEZCLA PATRÓN



Se ensaya de la mezcla representativa de concreto el cual se tamiza por la malla N°4.



Se coloca la muestra por una capa, se compacta 25 veces con una varilla lisa de 5/8" y golpea a los costado de 10 a 15 golpes con un martillo de goma, la muestra de concreto no debe estar al borde del recipiente se deja 2.5 cm de diferencia.



Se enrasa la muestra para llevar al lugar de ensayo.



Se mide la temperatura del concreto dentro del recipiente, se iniciara el ensayo por penetración cuando la muestra halla terminado de exudar.



Se inicia el ensayo de penetración con las 6 aguas.



Se observa las tres muestras que se ensayaron.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

ANEXO 08.03.08

PRÁCTICA NORMALIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO EN EL LABORATORIO NTP 339.183: 2013 - ASTM C 192 - MTC E 702



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO
ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO EN EL LABORATORIO
PROCEDIMIENTO DE LA ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE LA MEZCLA PATRÓN



Según el apartado 7.3 de la NTP 339.183 se detalla la elaboración de especímenes. Se observa el molde para la elaboración de especímenes con su biselado correspondiente.



Se coloca desmoldante en el molde de madera de nogal, el molde es desarmable.



Se lleva la mezcla representativa de concreto donde se realizara el moldeado de los especímenes.



Se vuelve a mezclar el concreto fresco empleandp el cucharon para concreto.



El número de capas será 2 de igual profundidad, el número de golpes será 25, la varilla es de 3/8", el cual se detalla en la tabla 1 y 2 de la NTP 339.183. Después de finalizar la compactación de cada capa se realiza 10 a 15 golpes a los costados del molde con un martillo de goma.



Moldeado de especímenes el cual será almacenado por 24 horas, se cubre con un material no absorbente en este caso una bolsa al terminar el moldeado.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JDELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N°157332



PROYECTO:
 INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN
 DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL,
 HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

ANEXO 08.03.09

PRÁCTICA NORMALIZADA PARA EL CURADO DE ESPECÍMENES DE CONCRETO EN EL LABORATORIO NTP 339.183: 2013 - ASTM C 192 - MTC E 702



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Moscoso Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

CURADO DE ESPECÍMENES DE CONCRETO EN EL LABORATORIO

PROCEDIMIENTO DEL CURADO DE ESPECÍMENES DE LA MUESTRA PATRÓN



Se desencofra para codificar los adoquines



Para el curado de los especímenes será un cilindro que almacenan agua a temperatura de $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, donde se coloca 3 gr de hidróxido de calcio (cal apagada) por litro de agua según el apartado 8.4.1 de la NTP 334.077.



Se colocan los especímenes en la poza de curado con su respectiva codificación.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Joel Andrés Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 467332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ANEXO 08.04

PROYECTO

" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "

CONTROL DE CALIDAD DEL ADOQUÍN DE CONCRETO TIPO I EN ESTADO ENDURECIDO (NTP 339.611:2015/NTG 41086:2012/ITINTEC 339.124)



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Justo Andrés Moscoso Cárdenas TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP: N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

ANEXO 08.04.01

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS

**NTP 399.604:2002
ITINTEC 339.124:1988**



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adria Aluste Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO
ADOQUINES MUESTRA PATRÓN A LOS 7 DÍAS DE CURADO



Extracción de los adoquines de la poza de curado para realizar el ensayo a compresión, la tolerancia se detalla en la table 2 de la NTP 339.034.



El ensayo a compresión de muestras húmedas curadas se harán tan pronto como sea posible después de la extracción del almacenamiento húmedo, se limpia las caras del espécimen que será sometida a cargas, según se detalla en el apartado 8.1 de la NTP 339.034 y en la ASTM C 39.



Se verifica las medidas de los adoquines.



Se observa los moldes que se emplearon fuerón de acero, y las almohadillas de forma rectangular, siguiendo algunos parámetros de la NTP 339.037 y ASTM C1231, para cumplir con la tolerancia indicada en las dimensiones del adoquin según la NTP 399.611, se tiene otra opción que es refrendar el adoquin con azúfre o mortero el cual se detalla en la NTP 339.037 y ASTM C617.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>José Andrés Nuñez Cerezo TECNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332</small>



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

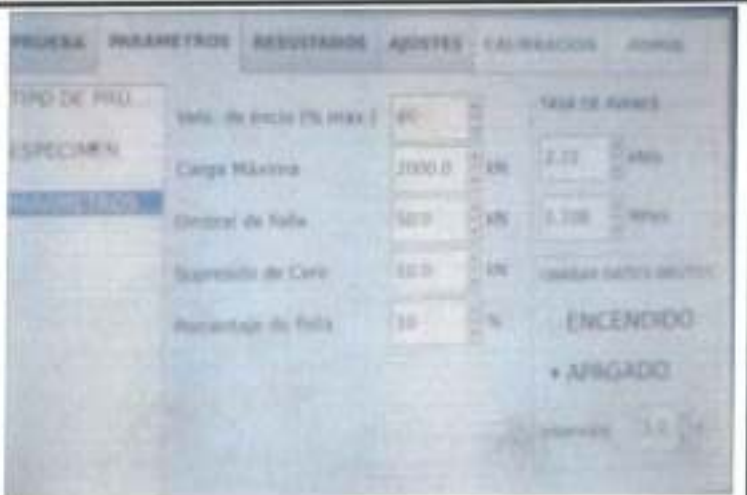
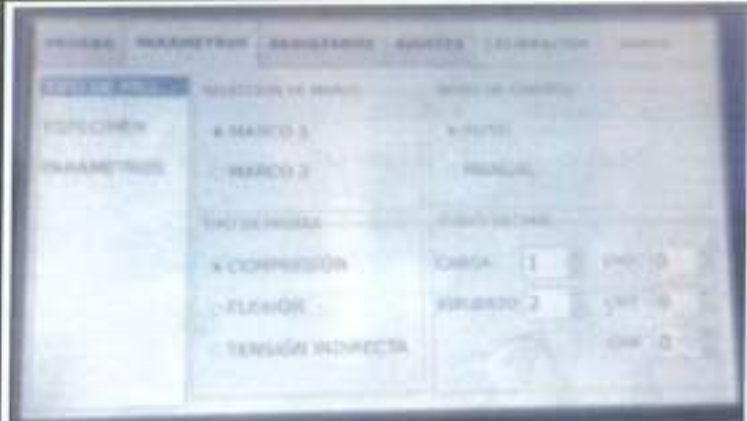


PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO

CONFIGURACIÓN DEL EQUIPO A COMPRESIÓN



Equipo para la resistencia a la compresión

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Your Andrea Mente Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

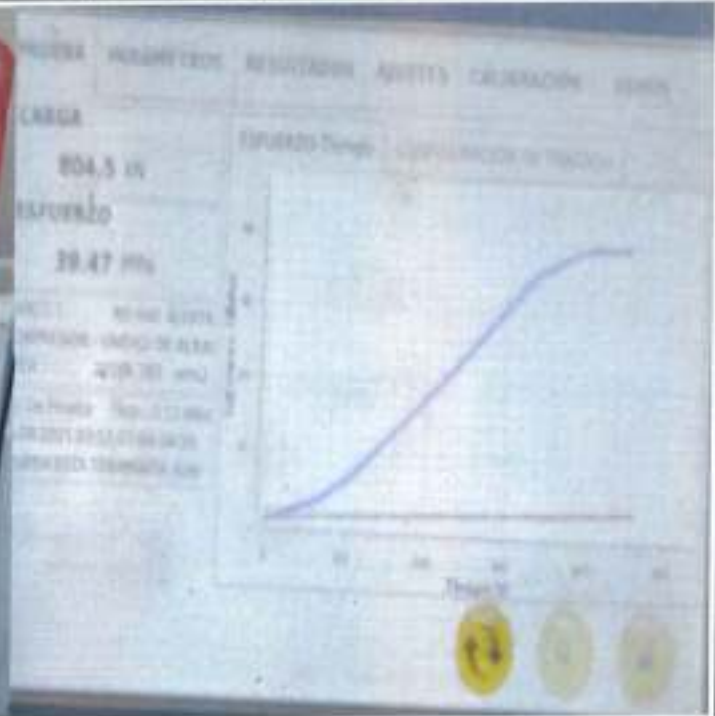


PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES MUESTRA PATRÓN A LOS 7 DIAS DE CURADO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Tecn. Andrie Morte Compos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332

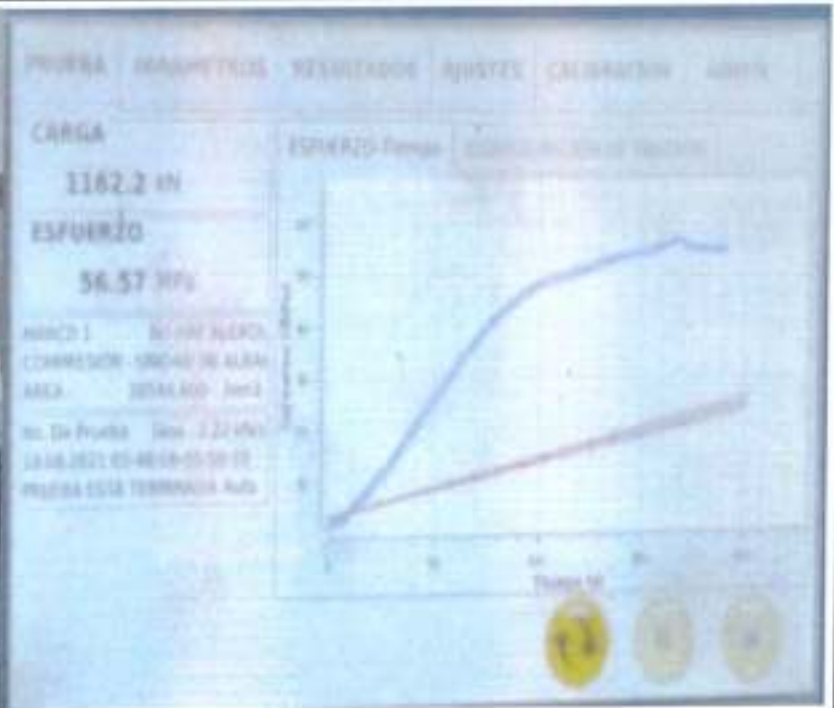


PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO
ADOQUINES MUESTRA PATRÓN A LOS 14 DIAS DE CURADO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

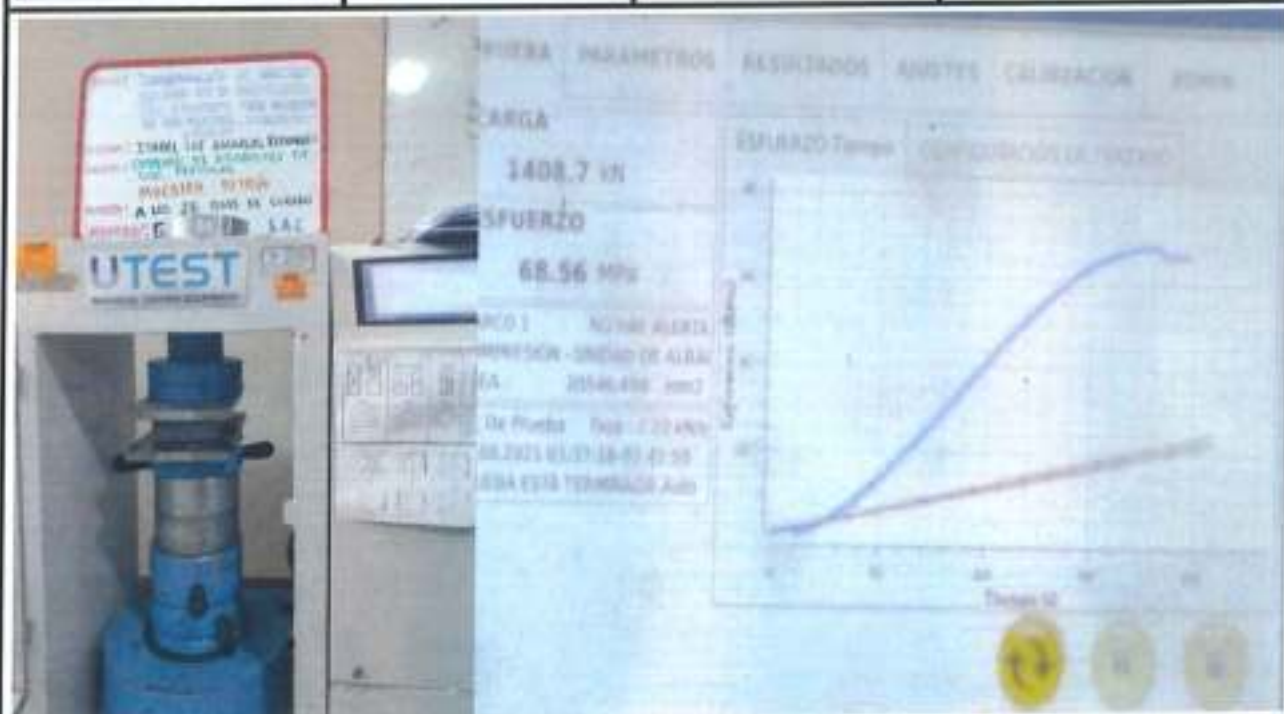


PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES MUESTRA PATRÓN A LOS 28 DÍAS DE CURADO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Jorge Alberto Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JDELI PONCE-MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP-16° 11°

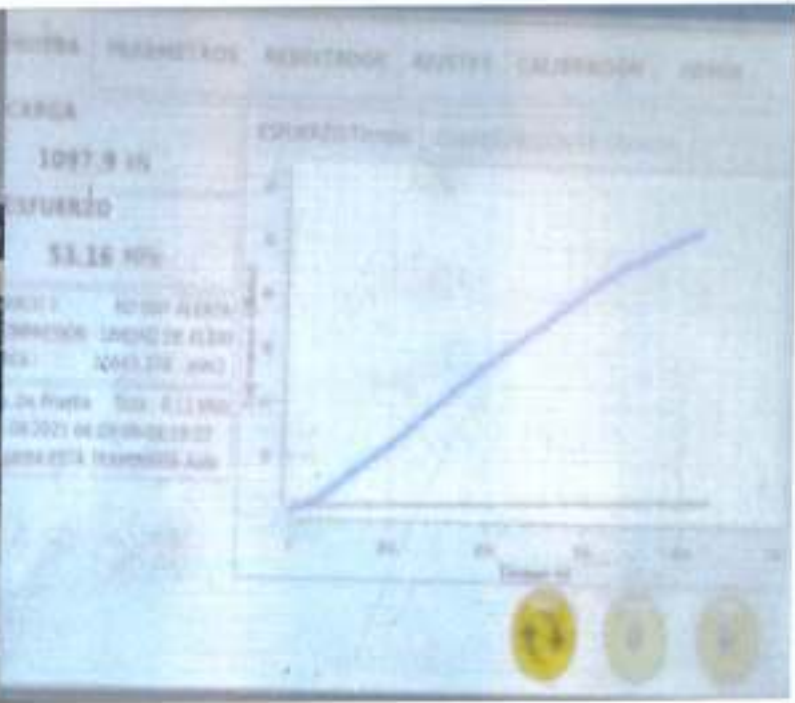


PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO
ADOQUINES INCORPORADO EL 15 % DE AGREGADO SILÍCEO A LOS 7 DIAS DE CURADO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Alvarado Morúa Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 167332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES INCORPORADO EL 15 % DE AGREGADO SILÍCEO A LOS 14 DIAS DE CURADO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adrián Monte Campos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 18737



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

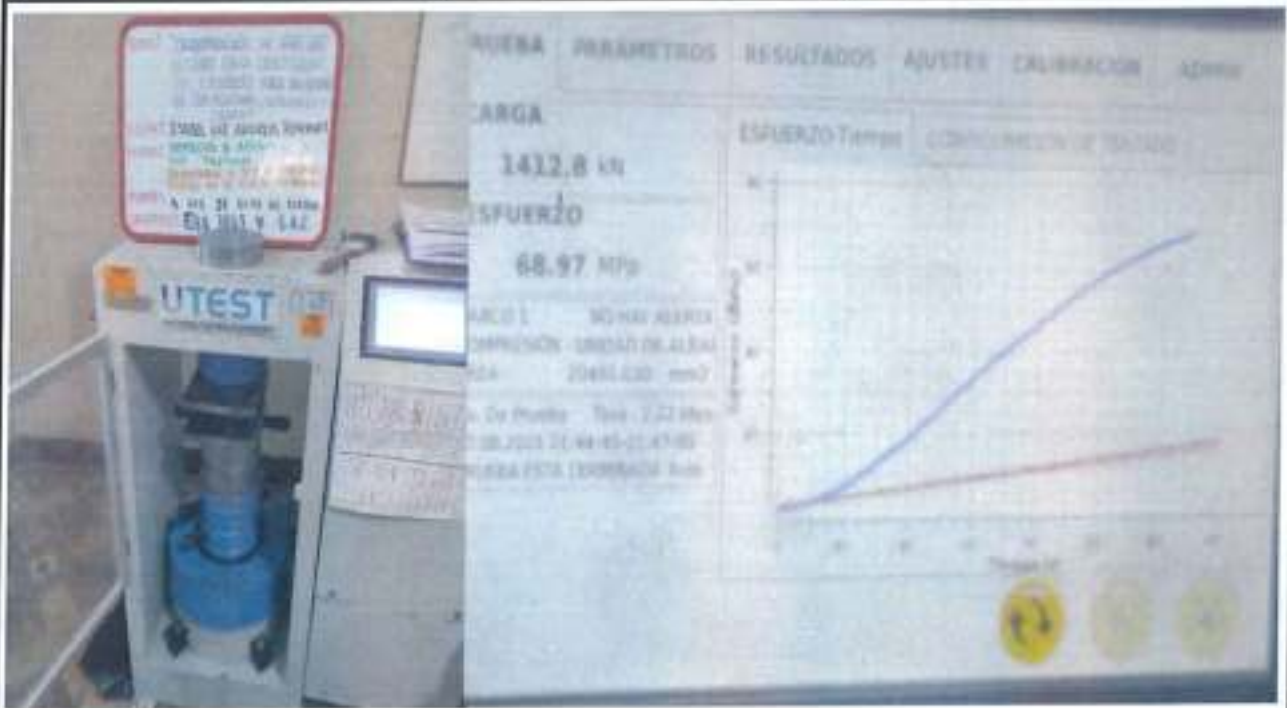


PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES INCORPORADO EL 15 % DE AGREGADO SILÍCEO A LOS 28 DIAS DE CURADO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Juan Adria Monte Cerepas TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

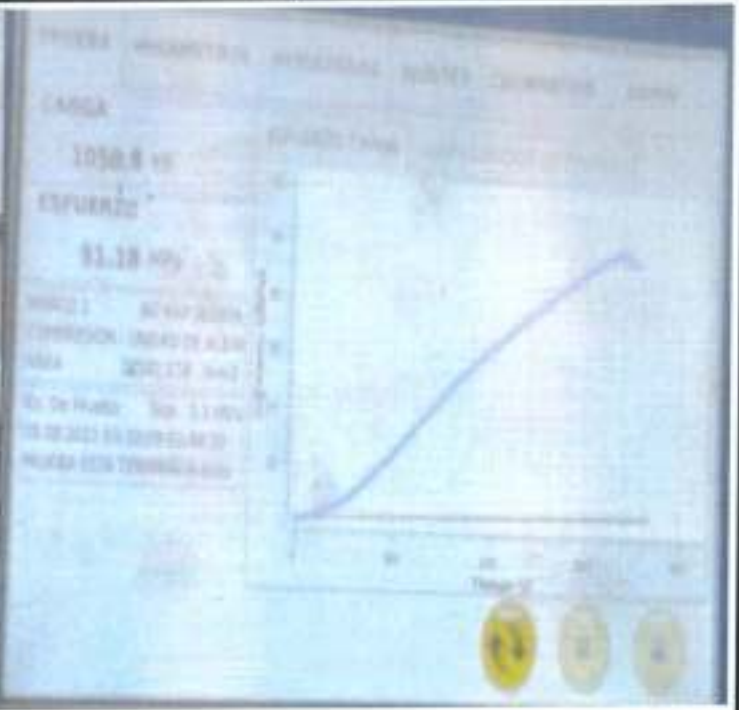


PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES INCORPORADO EL 30 % DE AGREGADO SILÍCEO A LOS 7 DIAS DE CURADO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

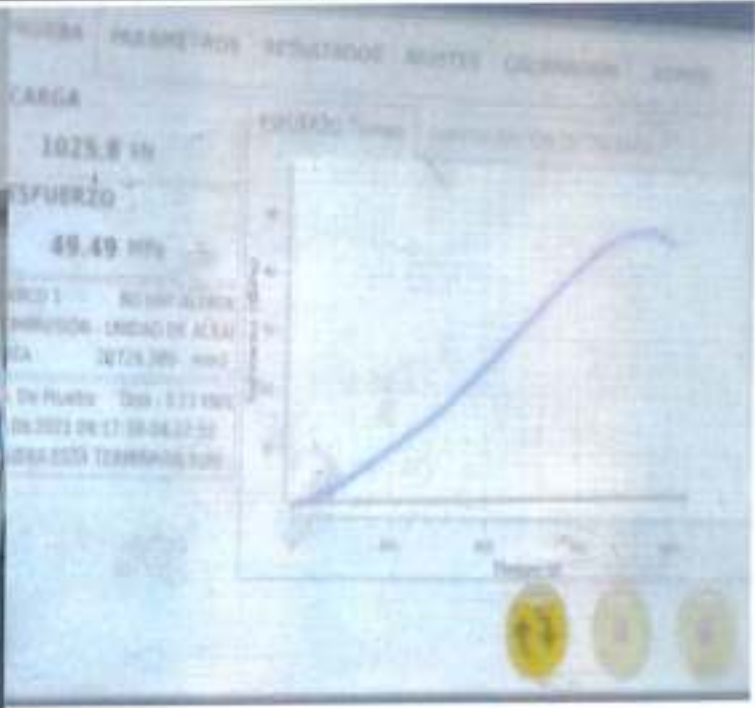


PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES INCORPORADO EL 30 % DE AGREGADO SILÍCEO A LOS 14 DIAS DE CURADO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332
Firma y sello:		 Jose Adria Morte Compost TECNICO DE CALIDAD	

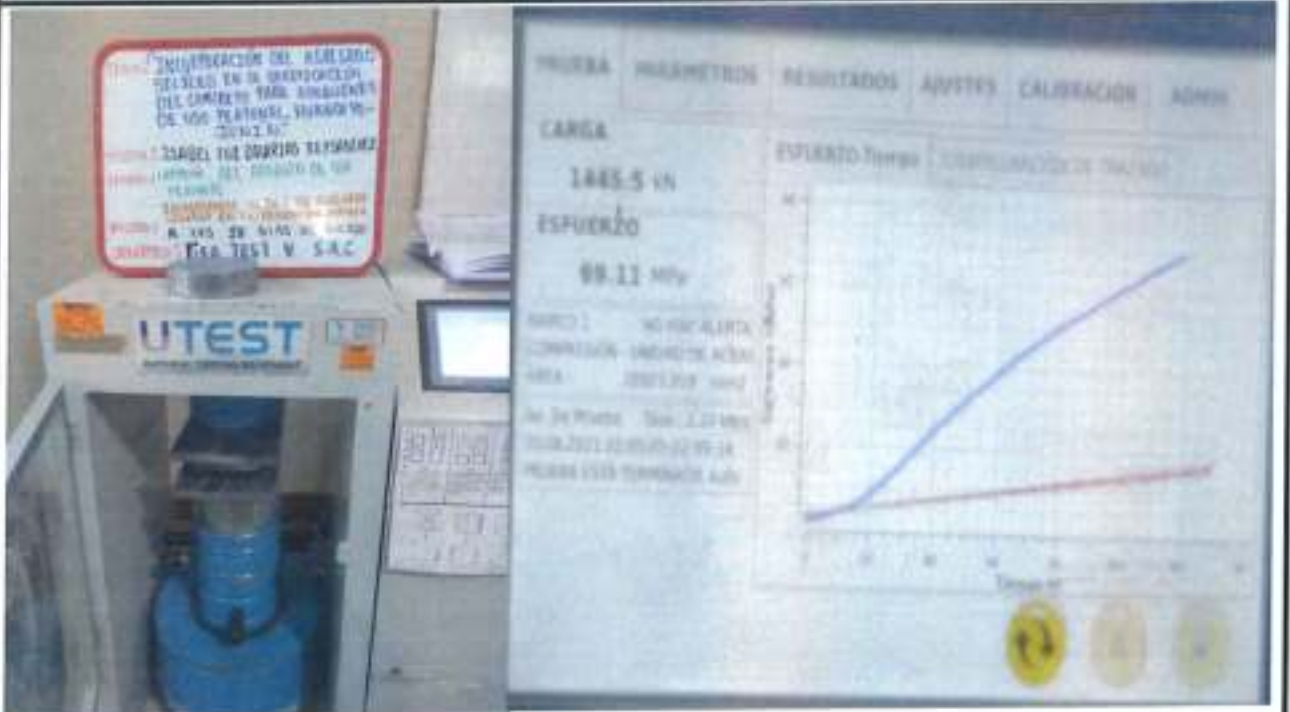


PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO
ADOQUINES INCORPORADO EL 30 % DE AGREGADO SILÍCEO A LOS 28 DIAS DE CURADO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. J.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157

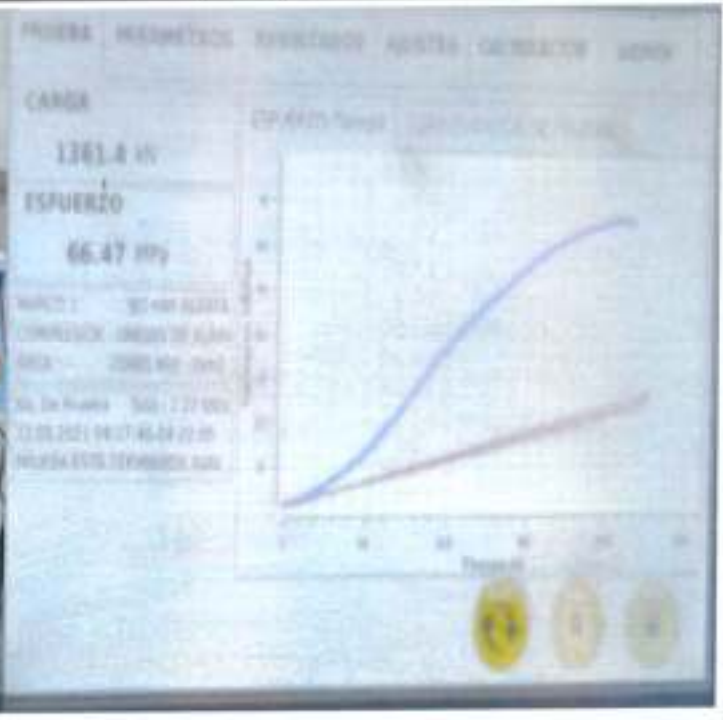


PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO
ADOQUINES INCORPORADO EL 50 % DE AGREGADO SILÍCEO A LOS 7 DÍAS DE CURADO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.E	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

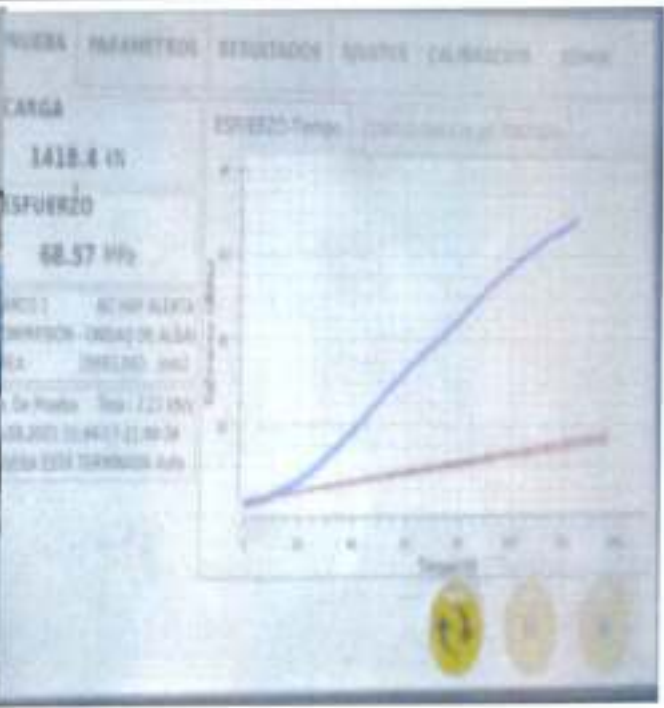


PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES INCORPORADO EL 50 % DE AGREGADO SILÍCEO A LOS 14 DIAS DE CURADO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Alberto Minto Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP: N° 15737

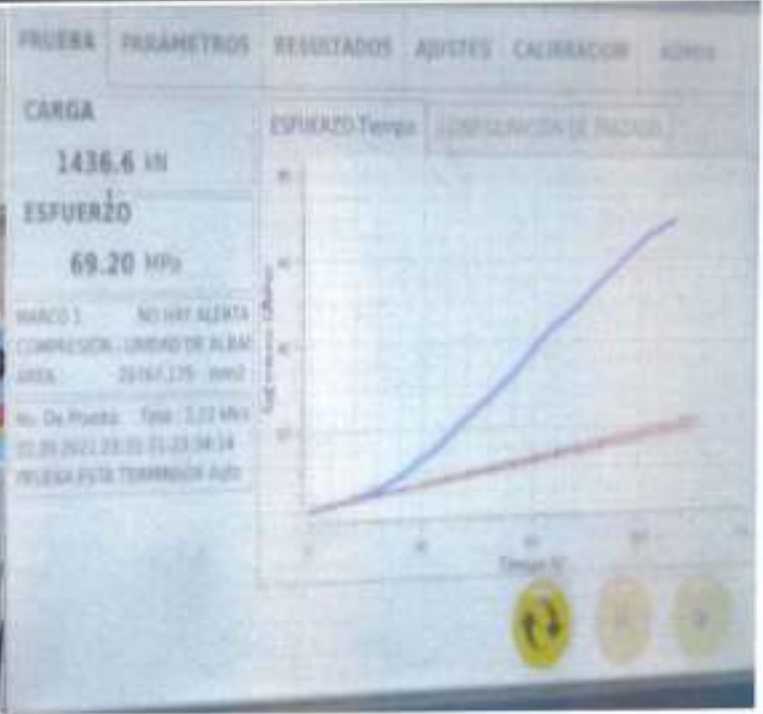


PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRAFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO
ADOQUINES INCORPORADO EL 50 % DE AGREGADO SILÍCEO A LOS 28 DIAS DE CURADO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

ANEXO 08.04.02

RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS

**NTG 41086 - ITINTEC
339.124:1988**



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Joel Andrés Múste Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO

EXTRACCIÓN DE ADOQUINES DE LA POZA DE CURADO PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A FLEXIÓN



Extracción de los adoquines de la poza de curado.



Se limpia las caras que se sometera las cargas, el ensayo se realiza lo más pronto posible al momento de retirar el adquin de la cámara de curado como referencia del apartado 7.1 de la NTP 339.078.



Se verifica las dimensiones de los adoquines.



Molde para el ensayo a flexión en adoquines según la norma de Guatemala NTG 41068.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Javier Andrés Aluste Campos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

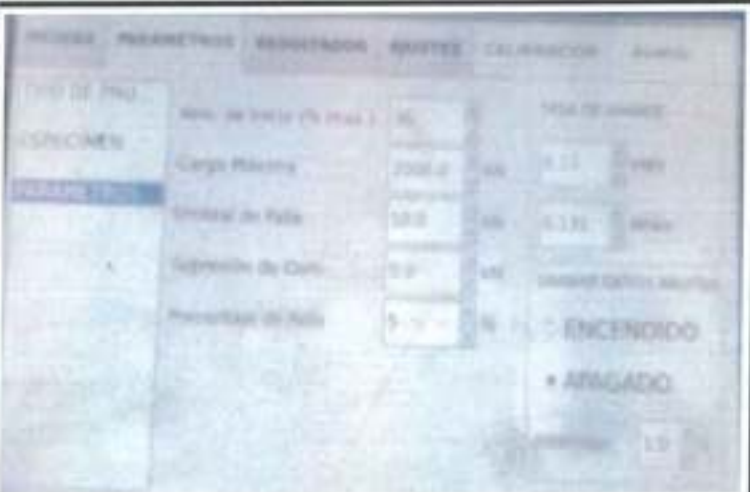
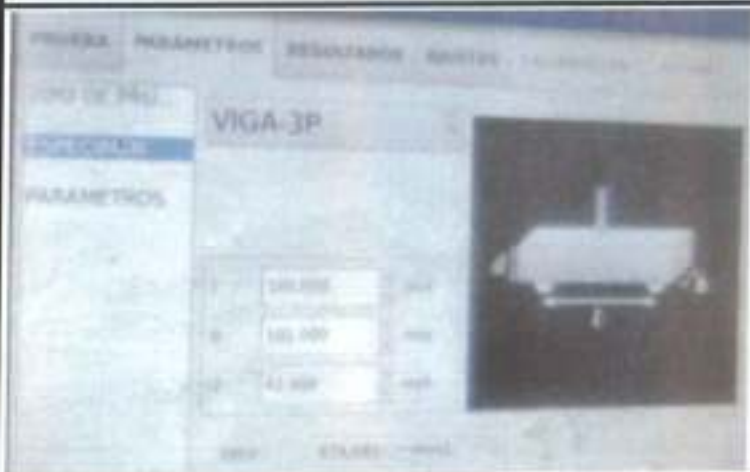
ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO

CONFIGURACIÓN DEL EQUIPO A COMPRESIÓN



Equipo para el ensayo a flexión



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

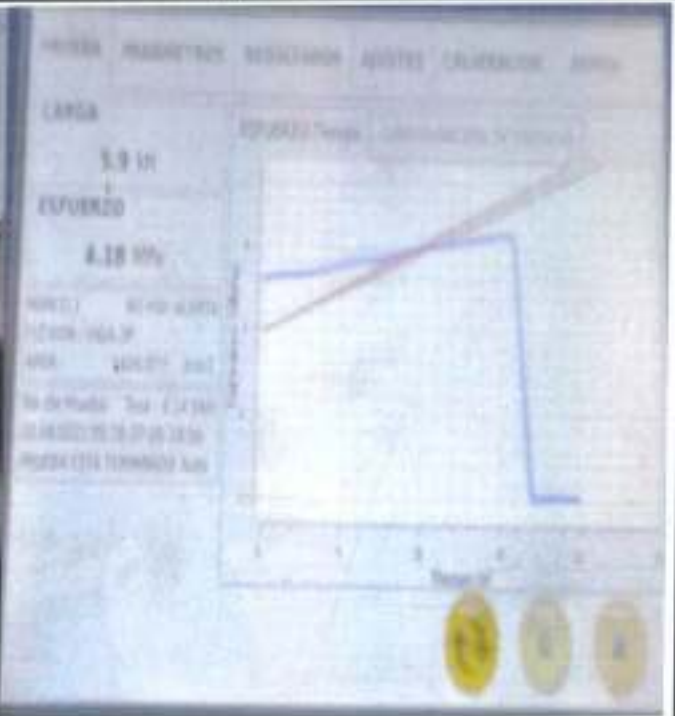
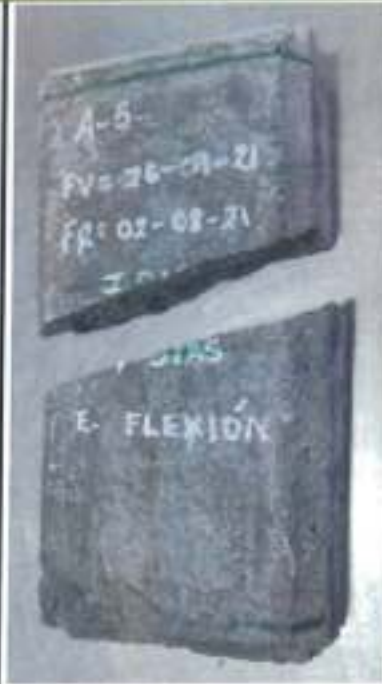


PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES MUESTRA PATRÓN A LOS 7 DIAS DE CURADO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 J. A. M. C. TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

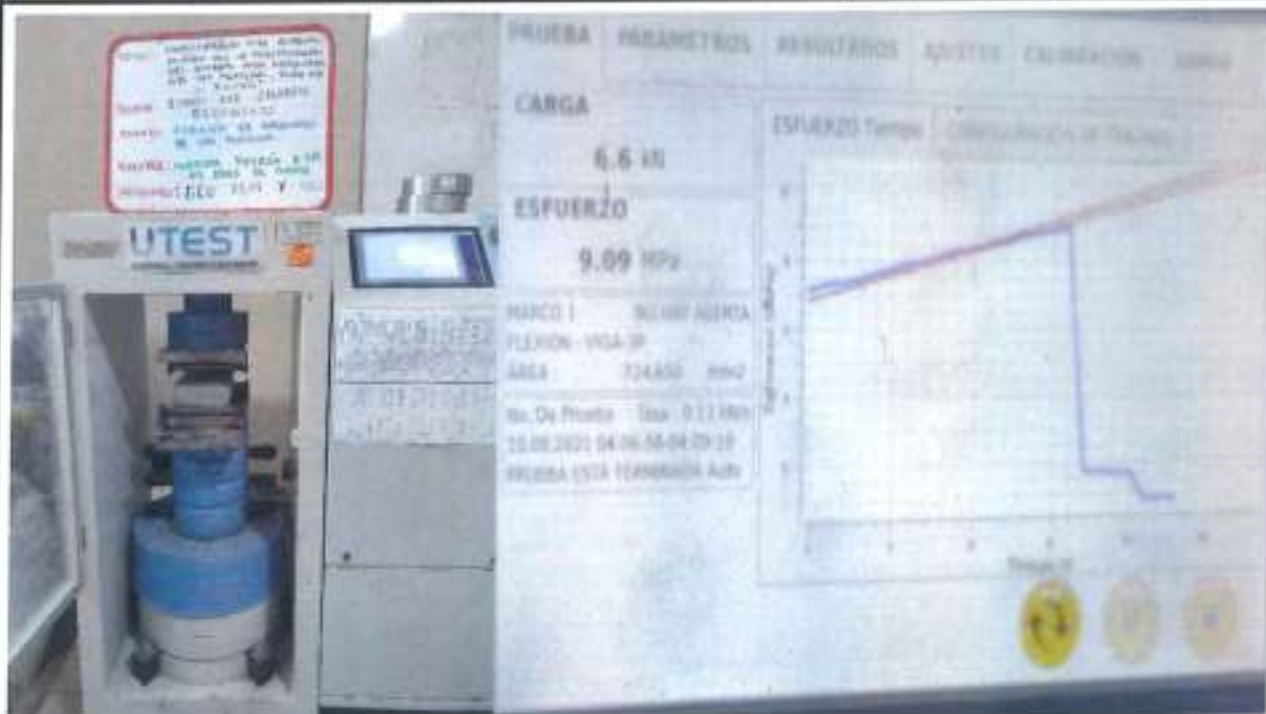


PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES MUESTRA PATRÓN A LOS 14 DÍAS DE CURADO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES MUESTRA PATRÓN A LOS 28 DÍAS DE CURADO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. J.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Moscoso Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES INCORPORADO EL 15 % DE AGREGADO SILÍCEO A LOS 7 DIAS DE CURADO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Jorge Andrián Morúa Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

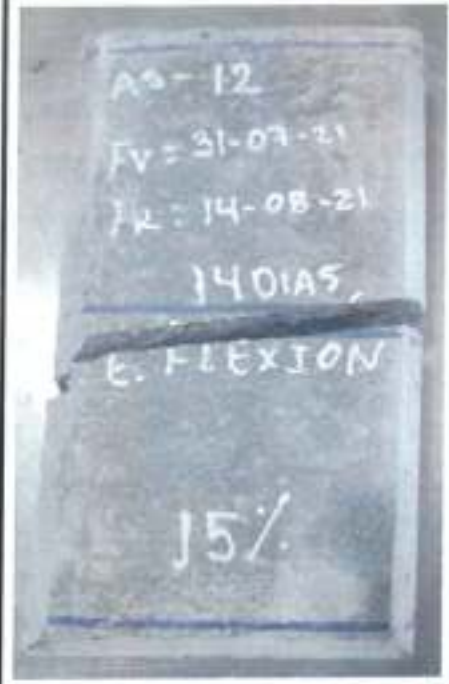


PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES INCORPORADO EL 15 % DE AGREGADO SILÍCEO A LOS 14 DÍAS DE CURADO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Moste Campes TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES INCORPORADO EL 15 % DE AGREGADO SILÍCEO A LOS 28 DÍAS DE CURADO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES INCORPORADO EL 30% DE AGREGADO SILÍCEO A LOS 7 DÍAS DE CURADO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES INCORPORADO EL 30 % DE AGREGADO SILÍCEO A LOS 14 DIAS DE CURADO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Ing. Alma Marite Campos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES INCORPORADO EL 30 % DE AGREGADO SILÍCEO A LOS 28 DÍAS DE CURADO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.-M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José María Monte Campos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES INCORPORADO EL 50 % DE AGREGADO SILÍCEO A LOS 7 DÍAS DE CURADO



TEXTO: INCORPORACIÓN DE AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

TERRAZA: INGENIERO LAS JACINTAS REVILANCHES

ENSAYO: ENSAYO DE ENDURECIMIENTO EN VENTANA

MUESTRA: INCORPORACIÓN DEL 50% DE AGREGADO SILÍCEO A LOS 7 DÍAS DE CURADO

LABORATORIO: TEST Y SAC

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. J.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

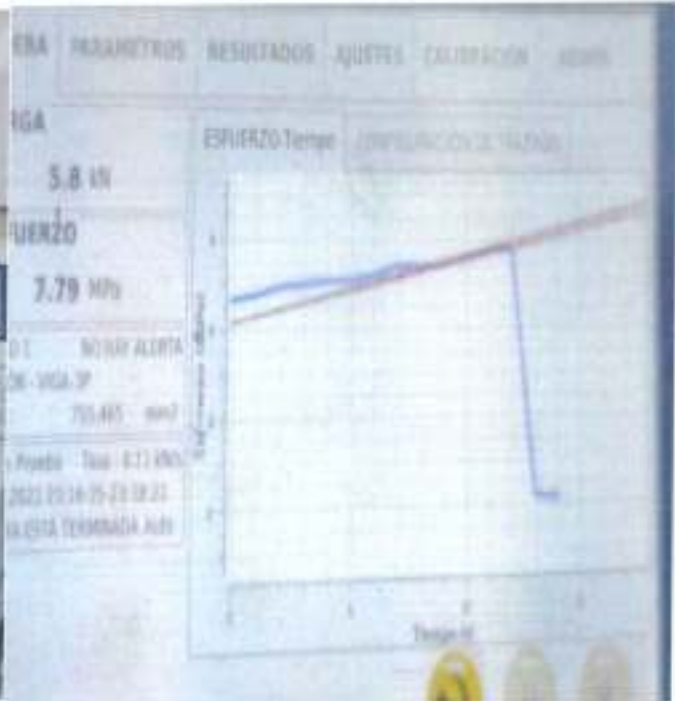


PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES INCORPORADO EL 50 % DE AGREGADO SILÍCEO A LOS 14 DÍAS DE CURADO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Jorge Andrés Meste Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOSE PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP-N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN

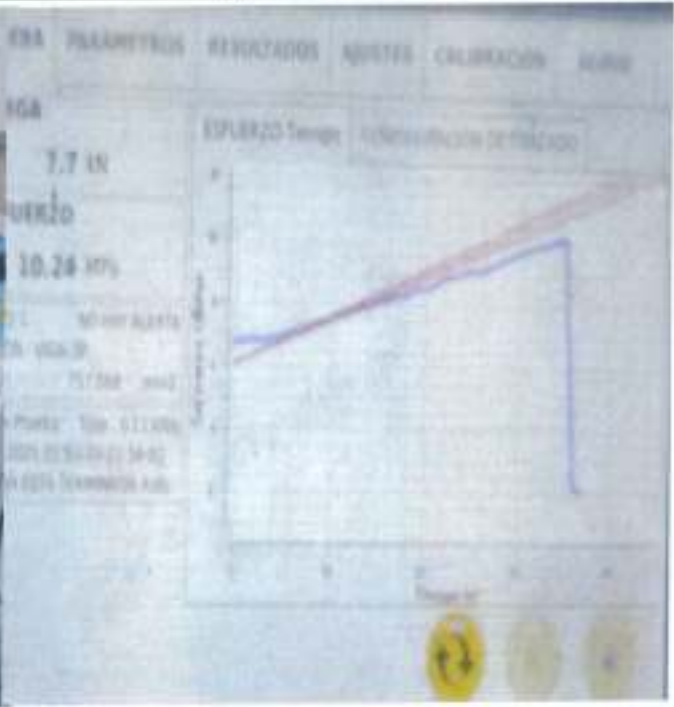


PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

RESISTENCIA A FLEXIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES INCORPORADO EL 50 % DE AGREGADO SILÍCEO A LOS 28 DÍAS DE CURADO



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Alberto Muste Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

ANEXO 08.04.03

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA ABSORCIÓN EN ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS

NTP 399.611: 2015 - ITINTEC
339.124:1988 - NTP
399.604:2002



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

ABSORCIÓN EN ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES MUESTRA PATRÓN A LOS 28 DÍAS DE CURADO



Se extrae el adoqueín de la poza de curado a los 28 d.



Se deja por 1 min que se drene, después se seca con un trapo húmedo para luego pesarlo y sacar su contenido de humedad.



Se verifica sus dimensiones de los adoquines.



Se determina su masa húmeda de los adoquines para dereminar su contenido de humedad.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Ing. Andre Mostre Campos TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

ABSORCIÓN EN ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES MUESTRA PATRÓN A LOS 28 DÍAS DE CURADO



Se seca los adoquines en un horno o estufa a temperatura constante de 110°C a 115°C, cuando es en horno su tiempo de secado será de 24 horas.



Se determina su masa seca del adoquín para determinar su contenido de humedad.



Se procede a sumergir los especímenes en agua a temperatura de 15.6 °C a 26.7°C por 24 h.



Se deja reposando por 1 min y se retira el agua del adoquín con un paño húmedo, se procede a pesar el adoquín para obtener su masa saturada.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

ABSORCIÓN EN ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES MUESTRA PATRÓN A LOS 28 DÍAS DE CURADO



Se determina su masa saturada y se registra.



Se lleva los adoquines saturados al horno para su secado a una temperatura de 100 °C a 115°C por no menos de 24 h según el apartado 8.3.2 de la NTP 399,604.



Se observa la masa seca del adoquín A-20



Se observa la masa seca del adoquín A-21

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 <small>José Andrés Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD</small>	 <small>ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332</small>



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

ANEXO 08.04.04

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LAS DIMENSIONES EN ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS

**NTP 399.611: 2015 - ITINTEC
339.124:1988 - NTP 399.604:2002**



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Andrés Maza Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

**ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO
TOLERANCIA DIMENSIONAL EN ADOQUINES DE CONCRETO
PROCEDIMIENTO DEL ENSAYO**



Materiales que se utilizan para el ensayo.



Se realiza las mediciones en los adoquines.



Se realiza las mediciones del espesor del adoquín en la parte superior, intermedio y inferior para sacar un promedio.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adrián Moste Compañ TECNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE-MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO TOLERANCIA DIMENSIONAL EN ADOQUINES DE CONCRETO

PROCEDIMIENTO DEL ENSAYO



Se realiza las mediciones del ancho del adoquín en la parte superior, intermedio e inferior para sacar un promedio.



Se realiza las mediciones del largo del adoquín en la parte superior, intermedio e inferior para sacar un promedio.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adria Moscoso Campa TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE-MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

ANEXO 08.04.05

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PH DE SUPERFICIES DE CONCRETO QUÍMICAMENTE LIMPIADAS O GRABADAS ASTM D 4262:2018



DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Jefe de laboratorio	Especialista
Descrita por:	I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 Téc. J.A.M.C Técnico de Calidad	 ALVARO JOELI PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 157332



PROYECTO:
INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

PH EN ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES MUESTRA PATRÓN A LOS 28 DÍAS DE CURADO



Materiales que se emplean para el ensayo, el adoquín debe estar seco.



Se pulveriza el adoquín para utilizar el material fino.



Se tamiza por la malla N°10



Se pesa 30 g de la pasante del tamiz N°10.

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:			



PROYECTO:

INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN



PANEL FOTOGRÁFICO

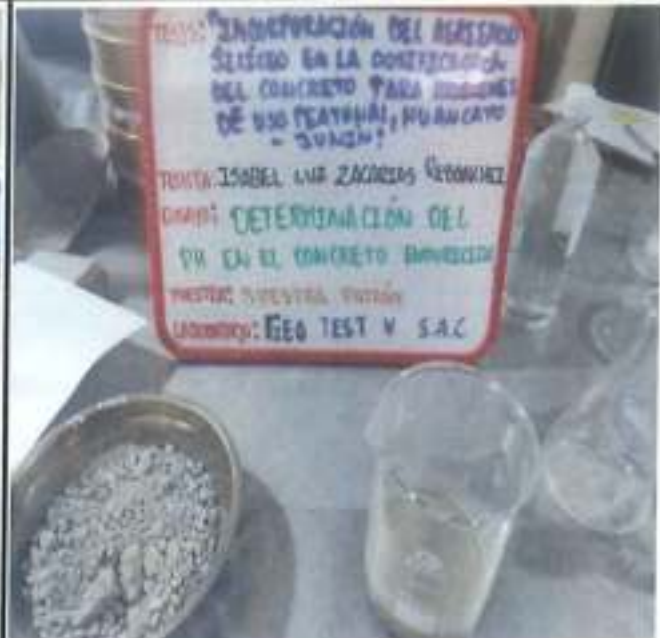
ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

PH EN ADOQUINES DE CONCRETO

ADOQUINES MUESTRA PATRÓN A LOS 28 DÍAS DE CURADO



Se llena agua destilada 75 ml y se agita por 20s.



Se deja reposando por 8 horas



Se calibra el medidor de PH, se lava con agua destilada para continuar las mediciones de las muestras.



Determinación del PH del concreto

DATOS	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Cargo:	Tesista de la UPLA	Técnico de laboratorio	Jefe de proyecto
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R	Tec. J.A.M.C	Ing. A.J.P.M
Firma y sello:		 José Adrián Monte Campos TÉCNICO DE CALIDAD	 ALVARO JOEL PONCE MELGAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 157332



PROYECTO:

**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA
DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE
USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN**



ANEXO N° 09

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

PROYECTO

**" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO
SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL
CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO
PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "**

DATOS

TESISTA DE LA UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

Descrita por:

Bach. I.L.Z.R

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LF - 188 - 2021***Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza*

Página 1 de 3

1. Expediente	210501	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	GEO TEST V S.A.C.	
3. Dirección	Pj. Grau N° 211 Urb. Puzo, Chilca - Huancayo - JUNIN	
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	
Capacidad	2000 kN	
Marca	UTEST	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Modelo	UTC-6231	
Número de Serie	18/000923	
Procedencia	TURQUIA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	UTEST	
Modelo	BC-100	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	0,1 kN	
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
5. Fecha de Calibración	2021-08-24	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2021-08-25



Firmado digitalmente por
Eleazar Cesar Chavez Raraz
Fecha: 2021.08.25 15:59:47
-05'00'



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**MT - LF - 188 - 2021***Área de Metrología**Laboratorio de Fuerza*

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticas. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Pj. Grau N° 211 Urb. Puzo, Chilca - Huancayo - JUNIN

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	18,0 °C	17,8 °C
Humedad Relativa	62 % HR	63 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GmbH - Alemania 2020-187747 / 2020-195857	Celda de carga calibrado a 1500 kN con incertidumbre del orden de 0,6 %	LEDI-PUCP INF-LE-024-21A

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1,0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LF - 188 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	F_4 (kN)	$F_{promedio}$ (kN)
10	100,0	99,9	100,0	99,9	100,0
20	200,0	200,3	200,4	200,4	200,4
30	300,0	300,4	300,6	300,7	300,6
40	400,0	400,3	400,6	400,4	400,5
50	500,0	500,3	500,4	500,4	500,4
60	600,0	600,0	600,2	600,2	600,1
70	700,0	700,1	700,2	700,3	700,2
80	800,0	800,3	800,3	800,4	800,3
90	900,0	900,0	900,1	900,2	900,1
100	1000,0	1000,2	1000,4	1000,3	1000,3
Retorno a Cero		0,0	0,0	0,0	

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
100,0	0,03	0,10	—	0,10	0,52
200,0	-0,19	0,07	—	0,05	0,52
300,0	-0,19	0,10	—	0,03	0,52
400,0	-0,12	0,07	—	0,03	0,52
500,0	-0,07	0,03	—	0,02	0,52
600,0	-0,02	0,03	—	0,02	0,52
700,0	-0,03	0,02	—	0,01	0,52
800,0	-0,04	0,02	—	0,01	0,52
900,0	-0,01	0,02	—	0,01	0,52
1000,0	-0,03	0,02	—	0,01	0,52

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (ϵ_0)	0,00 %
--	--------

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Código del Producto

UTC-6231	Máquina Automática para Pruebas de Compresión de 2000 kN, ASTM, 220-240 V 50-60 Hz
UTC-6231/110	Máquina Automática para Pruebas de Compresión de 2000 kN, ASTM, 110 V 60 Hz
UTC-6331	Máquina Automática para Pruebas de Compresión de 3000 kN, ASTM, 220-240 V 50-60 Hz
UTC-6331/110	Máquina Automática para Pruebas de Compresión de 3000 kN, ASTM, 110 V 60 Hz
UTC-0210	Transductor de Presión de Alta Precisión y Sistemas Electrónicos

Estándares

BS 1881; ASTM C39

El rango de las máquinas para pruebas de compresión de UTEST Automáticas de 2000 kN y 3000 kN han sido diseñadas para pruebas fiables y consistentes de un rango grande de especímenes. Estas máquinas de compresión están fabricadas como el resultado de estudios continuos de investigación para mejorar las máquinas con las tecnologías más recientes para cumplir con las estándares actuales BS 1881 y ASTM C39 en términos de las propiedades técnicas teniendo en cuenta los requerimientos de los clientes. Las máquinas también cumplen con los requerimientos de las normas CE para seguridad y salud del operador.

Pruebas pueden estar hechas por usar el indicador digital BC 100 o por computadora por usar el Software gratuito de UTEST. Hay ventajas de hacer las pruebas por la computadora por software de UTEST como reportar (reportes), salida gráfica, etc. y puede ver todas en las software pages.

El rango automático de máquinas UTEST para hacer pruebas de compresión de 2000 kN y 3000 kN de capacidad permiten operadores con poco experiencia a hacer pruebas fácilmente. Cuando la máquina haya sido prendida y el espécimen está posicionado y centrado por la ayuda del aparato para centrar, las únicas operaciones requeridas son:

- Ajustando (Poniendo) los parámetros para la prueba (solo requerido cuando el tipo de espécimen esté cambiado)
- Presionando el botón de inch [start] en la unidad de control
- La máquina automáticamente empieza el avance rápido, cuando el espécimen toca la platina superior el avance rápido se termina y empieza a cargar al avance preestablecido seleccionado por el usuario y para cuando el espécimen se falla.
- Guarda automáticamente los parámetros y resultados de las pruebas

Sobrepasando las disposiciones estándares de ASTM C-39 [empezando de 10% de la capacidad máxima de la máquina], las UTC-4231, UTC-4331, UTC-6231 y UTC-6331 están suministradas en Clase 1 empezando de 50 kN. Este desempeño único permite que las máquinas puedan estar usadas para un número amplio de aplicaciones incluyendo:

- Pruebas de Fuerza Compresiva en Edad Temprana
- Pruebas de Flexión por usar los accesorios adecuados
- Pruebas de Compresión de Mortero [Cemento] por usar los accesorios adecuados
- Núcleo con Pruebas de Compresión de Bajo Diámetro

Las máquinas de compresión consisten de un marco de carga soldado, robusto y fuerte, paquete hidráulico automático y sistema de control y adquisición de datos BC 100.



UTC - 6231

La UTC-6231 y UTC-6331 Máquina para Pruebas viene con:

- Espaciadores de Ø 165x90 mm, Ø 165x60 mm y 2 pcs. Ø 165x30 mm
- Platina Superior UTC-4511 (Con un ensamble de asiento esférico de Ø165 mm, Platina Inferior de Ø165 mm.

UTC-4510, UTC-4512 y UTC-4515 Conjuntos de Platinas Superiores e Inferiores también pueden estar usados con la máquina para pruebas UTC-6231 y UTC-6331.

Características de Seguridad

- Válvulas de Máxima Presión para evitar sobrecarga de la máquina
- Interruptor de Límite para el Recorrido del Pistón
- Botón para parar de emergencia
- Puertas delanteras y traseras transparentes y durables de plexiglás
- Valor máximo de carga controlado por Software

Modelos	UTC-6231	UTC-6331	UTC-6231	UTC-6331
Capacidad	2000 kN	3000 kN	2000 kN	3000 kN
Estándar	EN	EN	ASTM	ASTM
El Valor de Rugosidad para Textura de Carga y Platinas Auxiliares	≤ 3.2µm	≤ 3.2µm	≤ 3.2µm	≤ 3.2µm
Dimensiones de la Platina Inferior	Ø300 mm	Ø300 mm	Ø165 mm	Ø165 mm
Dimensiones de la Platina Superior	Ø300 mm	Ø300 mm	Ø165 mm	Ø165 mm
Apertura Máxima Vertical entre Platinas	340 mm	340 mm	370 mm	370 mm
Diámetro del Pistón	250 mm	300 mm	250 mm	300 mm
Recorrido Máximo del Pistón	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm
Apertura Horizontal	360 mm	425 mm	360 mm	425 mm
Potencia	750 W	750 W	750 W	750 W
Capacidad de Aceite	20 L	20 L	20 L	20 L
Presión Máxima de Trabajo	410 Bar	410 Bar	410 Bar	410 Bar
Dimensiones (wxtxh)	810x500x970 mm	875x540x1050 mm	810x500x970 mm	875x540x1050 mm
Peso	795 kg	1095 kg	775 kg	1075 kg

La apertura máxima horizontal para posicionar la muestra está limitada por los bordes de las platinas. La muestra tiene que estar posicionada para que los bordes de la muestra no traslape los bordes de las platinas y la muestra tiene que estar perfectamente centrada.

La apertura vertical adecuada para el espécimen puede estar ajustada por usar los espaciadores.

Modelos de 110 V, 50 Hz están disponibles a pedido. La única diferencia es el voltaje de entrada.

Código del Producto

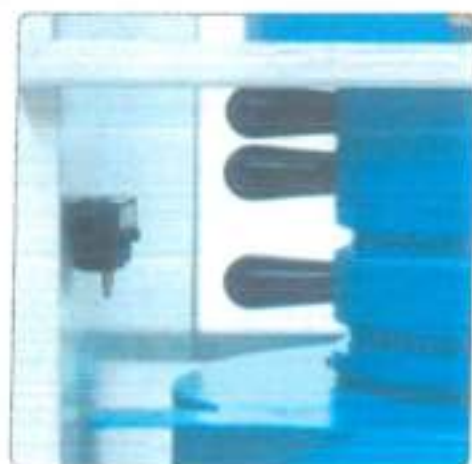
UTC-4630	Espaciador de Ø:165 mm de dia. x 15 mm
UTC-4631	Espaciador de Ø:165 mm de dia. x 30 mm
UTC-4633	Espaciador de Ø:165 mm de dia. x 50 mm
UTC-4634	Espaciador de Ø:165 mm de dia. x 90 mm
UTC-4636	Espaciador de Ø:205 mm de dia. x 30 mm
UTC-4638	Espaciador de Ø:205 mm de dia. x 50 mm
UTC-4639	Espaciador de Ø:205 mm de dia. x 90 mm

Espaciadores están usados para reducir el espacio de la apertura vertical entre la platina superior e inferior. Las máquinas de 2000 kN, 3000 kN, y 4,000 kN vienen con espaciadores de 205 mm de diámetro y máquinas de 600 kN y 1500 kN vienen con espaciadores de 165 mm de diámetro para reducir la distancia mínima entre las platinas superiores e inferiores hasta la altura requerida.

Espaciadores de tamaño grande están equipados [incluyen] aparraderas.

Estándares

EN 12390-3, 12390-4; BS 1881; ASTM C39



Conjunto del Pistón y Interruptor de Límite



Espaciadores



Espaciadores

	Dimensiones	Peso [aprox.]
UTC-4630	165x165x15 mm	2.5 kg
UTC-4631	165x285x30 mm	5 kg
UTC-4633	165x285x50 mm	8 kg
UTC-4634	165x285x90 mm	14 kg
UTC-4636	205x290x30 mm	8 kg
UTC-4638	205x290x50 mm	13 kg
UTC-4639	205x290x90 mm	22 kg



Conjunto del Pistón

ENSAMBLE DE CARGA DE CILINDROS

Todos los marcos de carga tienen un pistón que va hacia arriba. El diámetro del pistón está diseñado a funcionar [trabajar] con la capacidad de carga.

El recorrido máximo del pistón es 50 mm. El transductor de presión está usado para mediciones de carga. Hay un sello de baja fricción coaxial PTFE entre el cilindro y el pistón instalado [equipado] al cilindro.

Código del Producto

UTC-4940 Software De Utest Para Máquinas Automáticas Para Pruebas De Compresión / Fuerza De Flexión

Adquisición de Datos & Software para PC

Los sistemas avanzados para pruebas pueden estar controlados (comandos Iniciar, Parar) por una computadora con el Software (dado de gratis por UTEST). Este Software provee adquisición de datos y mantenimiento para compresión, flexión, y pruebas de fraccionamiento de tensión en toda la ejecución de la prueba. Las funciones avanzadas para el mantenimiento del base de datos provee una fácil navegación de todos los datos guardados. El certificado del resultado de la prueba incluye la información descriptiva. Por eso, los parámetros de la prueba pueden estar ajustados (puestos) y detalles sobre la prueba llevado a cabo como detalles del cliente, tipo de prueba, tipo de espécimen, información del usuario y otra información requerida puede estar introducida e impresa también, además de reportes y gráficos de prueba.



Las siguientes pruebas puede estar hechas con el software de UTEST.

Código Estándar	Descripción
EN 12390-3	Resistencia a Compresión de Cilindros o Cubos de Concreto
EN 12390-5	Resistencia a Flexión de Vigas de Concreto
EN 1340	Resistencia a Flexión de Bordillos de Concreto
EN 12390-6	Resistencia a Fraccionamiento de Tensión de Cilindros o Cubos de Concreto
EN 1338	Resistencia a Fraccionamiento de Tens. de Bloques para Pavimento de Conc.
EN 772-1	Resistencia a Compresión de Unidades de Albañitería (Arcilla, Concreto con Paso Denso y Liviano, Agregados y Autoclave Aireado, Piedra Natural y Manufacturada, Silicato de Calcio)
EN 13748-1	Resistencia a Rotura/Carga de Azulejo de Terrazo para Uso Interno
EN 13748-2	Resistencia a Rotura/Carga de Azulejo de Terrazo para Uso Externo
EN 538 y EN 491	Resistencia a Flexión de Arcilla o Tejas de Concreto
EN 196-1	Resistencia a Compresión de Morteros de Cemento Hidráulico
EN 196-1	Resistencia a Flexión de Morteros de Cemento Hidráulico
EN 12504-1 y EN 12390-3	Resistencia a Compresión de Especímenes de Núcleos de Concreto

• **Soporte Multi-Lingüe e Interfaz Personalizable para el Usuario**

Todo el contenido de datos experimentales e información adicional puede estar organizado por el usuario. El Software viene en X Idiomas diferentes.

• **Capacidad de Guardar 24 resultados de prueba de diferentes especímenes en una carpeta**

Resultados de prueba, gráficos y propiedades de 24 especímenes diferentes pueden estar guardados en una sola carpeta. Viejas carpetas de pruebas pueden estar revisadas y editadas fácilmente. Software Gráfico y Avanzado.

• **Datos Gráficos en la pantalla están refrescados simultáneamente durante el procedimiento de prueba**

Valores de carga pueden estar monitoreados con gráficos en alta resolución en cada 100 milisegundos. El usuario puede resaltar todas las 24 curvas diferentes del espécimen o las curvas preferidas en diferentes colores en los gráficos. Acercar/Alejar y arrastrando puede estar hecho fácilmente usando el ratón. Valores de pico de curvas pueden estar marcados en los gráficos y el usuario puede obtener el valor de carga en cualquier punto en el gráfico en alta resolución.

• **Puede guardar textos frecuentemente usados en la memoria y retirarlas/accesar cuando sea necesario**

Información usada frecuentemente como el nombre y ubicación del laboratorio, tipo y dimensiones de los especímenes más usados están guardados en la memoria y puede estar escritos automáticamente por hacer clic derecho en las cajas de información y seleccionando texto frecuentemente usado en el menú.

- Capaz a acceder y usar datos de pruebas previamente hechas

El usuario puede acceder cualquier dato de prueba previamente completada y usarlo en su reporte nuevo siendo que la mayoría de las pruebas tienen la misma estructura y propiedades.

- Puede editar los parámetros de prueba del equipo de prueba por medio del Software

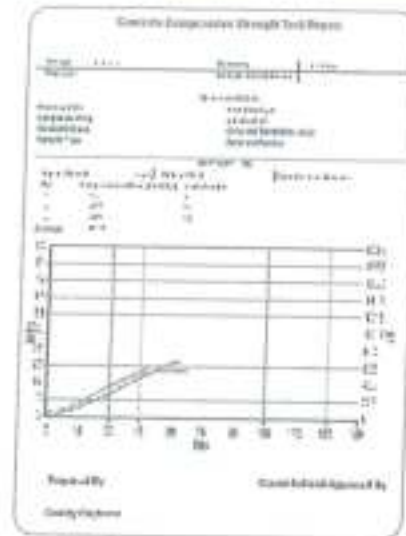
Todos los parámetros de prueba soportados por el equipo de prueba pueden estar cambiados remotamente por medio del Software. Todos los parámetros de prueba especificados por el usuario están descargados al aparato antes de iniciar el procedimiento de prueba. Por hacerlo así parámetros predefinidos del aparato no causarán errores en los resultados de prueba.

- Salidas gráficas y reportes pueden estar guardados como una tabla de MS Excel

Parámetros de los resultados de prueba y gráficos están transferidos correctamente a una hoja de cálculo de MS Excel para dar al usuario un chance de editar cualquier dato y gráfico fácilmente.

- Libertad Máxima a Editar Plantillas de Reportes de Gráficos

El usuario puede diseñar su propio reporte personalizado y esquema gráfico en MS Excel. En el Software el usuario definirá cuales datos estarán revisados y en cual celda de la hoja de cálculo. Por eso, el/ella podrá monitorear los resultados de prueba en su diseño específico.



METROTEC
CALIBRADO
 N° CERTIFICADO: MT-LM-235-2020
 SERIE: 21557
 FECHA DE CALIBRACIÓN: 2020-08-24
 El presente documento es propiedad de Metrología & Técnicas S.A.C. y no debe ser reproducido sin el consentimiento escrito de la empresa.



METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.
 Servicio de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industrial y de Laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 235 - 2020

Área de Metrología
 Laboratorio de Múas

Página 1 de 4

1. Expediente	200360
2. Solicitante	ORDÓÑEZ CAMPOSANO VLADIMIR
3. Dirección	Jr Grau 211, Huancayo - JUNIN
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	500 g
División de escala (d)	0,1 g
Div. de verificación (e)	0,1 g
Clase de exactitud	III
Marca	NO INDICA
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Capacidad mínima	2 g
Procedencia	CHINA
Identificación	21557 (*)
Ubicación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2020-08-24

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual esté en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión
 2020-08-25

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

ELEÁZAR CESAR CHAVEZ RARAZ



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 235 - 2020*Área de Metrología*
Laboratorio de Masa

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y clase IIIF" del INACAL-DM.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones de la empresa TÉCNICAS CP S.A.C.
Av. Santa Ana Mz H lote 2 Urb. San Diego, San Martín de Porres - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	20	20,4
Humedad Relativa (%)	62,9	69,1

**9. Patrones de referencia**

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud E1) DM - INACAL 180457001	Pesa (exactitud E2)	LM-C-108-2019

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (*) Código indicado en el equipo SPEEDY que pertenece la balanza.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 235 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	20 °C	20,3 °C

Medición N°	Carga L1 = 250,00 g			Carga L2 = 500,00 g			
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	
1	249,9	0,05	-0,10	500,0	0,08	-0,03	
2	249,9	0,05	-0,10	500,0	0,07	-0,02	
3	249,9	0,04	-0,09	500,0	0,06	-0,03	
4	249,9	0,03	-0,08	500,0	0,08	-0,03	
5	249,9	0,02	-0,07	500,0	0,07	-0,02	
6	249,9	0,03	-0,08	500,0	0,07	-0,02	
7	250,0	0,03	0,02	500,0	0,05	0,00	
8	249,9	0,02	-0,07	500,0	0,07	-0,02	
9	249,9	0,05	-0,10	500,0	0,02	0,03	
10	250,0	0,09	-0,04	500,0	0,03	0,02	
Diferencia Máxima			0,12	Diferencia Máxima			0,06
Error Máximo Permisible			± 0,30	Error Máximo Permisible			± 0,30



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	20,3 °C	20,4 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga (L)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1,00 g	1,0	0,05	0,00	160,00 g	160,0	0,05	0,00	0,00
2		1,0	0,05	0,00		159,9	0,02	-0,07	-0,07
3		1,0	0,08	-0,03		160,0	0,07	-0,02	0,01
4		1,0	0,09	-0,04		159,9	0,05	-0,10	-0,05
5		1,0	0,08	-0,03		160,0	0,08	-0,03	0,00
Error máximo permisible									± 0,20

* Valor entre 0 y 10e

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 235 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	20,4 °C	20,4 °C

Carga L (g)	CARGA CRECIENTE				CARGA DECRECIENTE				± e.m.p (g)**
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1,00	1,0	0,07	-0,02						
2,00	2,0	0,08	-0,03	-0,01	1,9	0,04	-0,09	-0,07	0,10
5,00	5,0	0,08	-0,03	-0,01	5,0	0,04	0,01	0,03	0,10
10,00	10,0	0,07	-0,02	0,00	9,9	0,01	-0,06	-0,04	0,10
20,00	20,0	0,07	-0,02	0,00	19,9	0,02	-0,07	-0,05	0,10
50,00	50,0	0,06	-0,01	0,01	49,9	0,02	-0,07	-0,05	0,10
100,00	100,0	0,07	-0,02	0,00	100,0	0,08	-0,03	-0,01	0,20
200,00	200,0	0,09	-0,04	-0,02	200,0	0,07	-0,02	0,00	0,20
300,00	299,9	0,02	-0,07	-0,05	300,0	0,08	-0,03	-0,01	0,30
400,00	400,0	0,07	-0,02	0,00	400,0	0,06	-0,01	0,01	0,30
500,00	500,0	0,06	-0,03	-0,01	500,0	0,08	-0,03	-0,01	0,30

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicado a la balanza
l: Indicación de la balanza

ΔL: Carga adicional
E: Error encontrado

E₀: Error en cero
E_c: Error corregido



LECTURA CORREGIDA : $R_{\text{correctada}} = R + 6,04 \times 10^{-6} \times R$

INCERTIDUMBRE : $U = 2 \times \sqrt{3,33 \times 10^{-8} \text{ g}^2 + 2,15 \times 10^{-8} \times R^2}$

12. Incertidumbre

La incertidumbre U 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, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento

METROTEC
CALIBRADO
 N° CERTIFICADO: MT-LM-164-2020
 SERIE INSTRUMENTO: 8339450273
 FECHA DE CALIBRACIÓN: 2020-06-04
 VÁLIDO HASTA: 2021-06-04

TROTEC

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.
 Servicio de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industrial y de Laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 164 - 2020

Área de Metrología
 Laboratorio de México

Página 1 de 4

1. Expediente	200241
2. Solicitante	ORDOÑEZ CAMPOSANO VLADIMIR
3. Dirección	Jr Grau 211, Huancayo - JUNIN
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	4000 g
División de escala (d)	0,1 g
Div. de verificación (e)	0,1 g
Clase de exactitud	II
Marca	OHAUS
Modelo	TAJ4001
Número de Serie	8339450273
Capacidad mínima	5 g
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual esté en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2020-06-04

Fecha de Emisión 2020-06-04 Jefe del Laboratorio de Metrología Sello


ELEAZAR CESAR CHAVEZ RARAZ



6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-011: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II" del SNM-INDECOPI. Cuarta Edición.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones de la empresa TÉCNICAS CP S.A.C.
Av. Santa Ana Mz H lote 2 Urb. San Diego, San Martín de Porres - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21,6 °C	21,7 °C
Humedad Relativa	62 %	60 %

**9. Patrones de referencia**

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud E1) DM-INACAL: 180467001	PESAS (Clase de Exactitud E2)	LM-C-198-2019
PESA (Clase de exactitud E2) DM-INACAL: LM-175-2019	PESA (Clase de Exactitud F1)	M-0908-2019
PESA (Clase de exactitud E2) DM-INACAL: LM-175-2019	PESA (Clase de Exactitud F1)	M-0907-2019

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 164 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

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

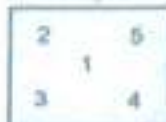
ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	21,8 °C	21,8 °C

Medición N°	Carga L1 = 2 000,0 g			Carga L2 = 4 000,0 g		
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)
1	2 000,0	0,05	0,00	4 000,0	0,05	0,00
2	2 000,0	0,05	0,00	4 000,1	0,06	0,09
3	2 000,0	0,05	0,00	4 000,1	0,07	0,08
4	2 000,0	0,06	-0,01	4 000,0	0,06	-0,01
5	2 000,0	0,06	-0,01	4 000,0	0,05	0,00
6	2 000,0	0,05	0,00	4 000,0	0,05	0,00
7	2 000,0	0,05	0,00	4 000,1	0,07	0,08
8	2 000,0	0,06	-0,01	4 000,0	0,06	-0,01
9	2 000,0	0,05	0,00	4 000,1	0,06	0,09
10	2 000,0	0,06	-0,01	4 000,0	0,05	0,00
	Diferencia Máxima		0,01	Diferencia Máxima		0,10
	Error Máximo Permisible		$\pm 0,20$	Error Máximo Permisible		$\pm 0,30$



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	22,0 °C	22,0 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1,0 g	1,0	0,05	0,00	1 300,0	1 300,0	0,05	0,00	0,00
2		1,0	0,05	0,00		1 299,9	0,03	-0,08	-0,08
3		1,0	0,05	0,00		1 299,9	0,04	-0,09	-0,09
4		1,0	0,05	0,00		1 300,1	0,08	0,07	0,07
5		1,0	0,05	0,00		1 300,0	0,06	-0,01	-0,01
					Error máximo permisible				$\pm 0,20$

* Valor entre 0 y 10e

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 164 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENBAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	21,7 °C	21,7 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p.**(± g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1,0	1,0	0,05	0,00						
5,0	5,0	0,05	0,00	0,00	5,0	0,05	0,00	0,00	0,10
10,0	10,0	0,05	0,00	0,00	10,0	0,06	-0,01	-0,01	0,10
20,0	20,0	0,05	0,00	0,00	20,0	0,06	-0,01	-0,01	0,10
50,0	50,0	0,06	-0,01	-0,01	50,0	0,05	0,00	0,00	0,10
100,0	100,0	0,06	-0,01	-0,01	100,0	0,05	0,00	0,00	0,10
500,0	500,0	0,05	0,00	0,00	500,0	0,05	0,00	0,00	0,10
1 000,0	1 000,0	0,05	0,00	0,00	1 000,0	0,06	-0,01	-0,01	0,20
2 000,0	2 000,0	0,05	0,00	0,00	2 000,0	0,06	-0,01	-0,01	0,20
3 000,0	3 000,0	0,06	-0,01	-0,01	3 000,0	0,06	-0,01	-0,01	0,30
4 000,0	4 000,1	0,07	0,06	0,06	4 000,1	0,07	0,06	0,06	0,30

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional
E: Error encontrado

E₀: Error en cero
E_c: Error corregido



Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0,00000397 R$$

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0,00378 \text{ g}^2 + 0,00000000056 \text{ R}^2)}$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre U 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, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 061 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 6

- 1. Expediente **200244**
- 2. Solicitante **ORDOÑEZ CAMPOSANO VLADIMIR**
- 3. Dirección **Jr Grau 211, Huancayo - JUNIN**

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

- 4. Equipo **HORNO**
- Alcance Máximo **De 0 °C a 300 °C**
- Marca **A&A INSTRUMENTS**
- Modelo **STHX-3A**
- Número de Serie **190944**
- Procedencia **CHINA**
- Identificación **NO INDICA**
- Ubicación **NO INDICA**

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	0 °C a 300 °C	0 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0,1 °C	0,1 °C
Tipo	DIGITAL	TERMÓMETRO DIGITAL

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

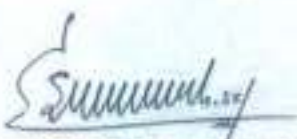
5. Fecha de Calibración **2020-06-08**

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2020-06-10



ELEAZAR CESAR CHAVEZ RARAZ



Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 061 - 2020**

Página 2 de 6

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa de acuerdo al PC-018 "Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con Aire como Medio Termostático", 2da edición, publicado por el SNM-INDECOPI, 2009.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones de la empresa TÉCNICAS CP S.A.C.
Av. Santa Ana Mz H lote 2 Urb. San Diego, San Martín de Porres - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21,3 °C	21,5 °C
Humedad Relativa	66 %	67 %



El tiempo de calentamiento y estabilización del equipo fue de 120min minutos.
El controlador se seteo en 110 °C

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
Dirección de Metrología INACAL LT - 104 - 2018	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL CON 12 CANALES	LT - 0669 - 2019
Dirección de Metrología INACAL LT - 272 - 2018		

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 061 - 2020

Página 3 de 8

11. Resultados de Medición

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Temperatura del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T _{prom} (°C)	max-T _{min}
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110,6	110,3	107,6	109,6	109,0	107,9	109,0	109,8	107,2	108,3	110,2	108,9	3,1
02	110,0	109,6	107,0	109,1	108,3	107,5	108,5	109,3	106,6	107,9	109,6	108,3	3,0
04	109,4	109,4	106,8	109,0	108,3	107,4	108,8	109,1	106,6	108,2	109,9	108,3	3,3
06	109,4	109,9	107,1	109,3	108,9	108,3	109,3	109,7	106,9	108,7	110,4	108,8	3,5
08	110,0	110,5	107,6	109,7	109,3	108,2	108,1	109,9	107,3	109,0	110,9	109,0	3,6
10	110,6	110,5	107,8	110,0	109,4	108,2	109,7	110,2	107,6	108,9	110,5	109,3	2,9
12	110,4	110,0	107,1	109,1	108,7	107,3	108,4	108,8	106,3	107,6	110,0	108,3	3,7
14	109,3	109,3	106,8	109,0	108,3	107,1	108,8	109,3	106,7	108,3	109,8	108,3	3,1
16	110,0	110,5	107,7	109,8	109,2	108,0	109,5	110,1	107,2	109,2	110,8	109,2	3,6
18	110,5	110,7	107,9	110,1	109,5	108,3	109,7	109,9	107,4	109,0	110,7	109,3	3,3
20	110,6	110,3	107,6	109,6	109,0	107,9	109,0	109,8	107,2	108,3	110,2	108,9	3,1
22	110,0	109,6	107,0	109,1	108,3	107,5	108,5	109,8	106,6	107,9	109,6	108,3	3,0
24	109,4	109,4	106,8	109,0	108,3	107,4	108,8	109,1	106,6	108,2	109,9	108,3	3,3
26	109,6	109,9	107,4	109,6	109,0	107,6	109,5	110,3	107,2	109,0	110,7	109,0	3,5
28	110,2	110,7	107,9	110,2	109,4	107,8	109,8	110,2	107,5	109,2	110,7	109,3	3,2
30	110,5	110,0	107,3	109,4	108,7	107,7	109,0	109,3	106,8	108,2	110,1	108,6	3,3
32	109,6	109,3	106,7	108,8	108,2	107,4	108,4	109,0	106,4	107,7	109,6	108,1	3,2
34	109,3	109,5	107,0	109,1	108,5	107,3	109,2	109,6	107,2	108,5	110,3	108,6	3,2
36	110,7	110,5	107,6	109,8	109,1	108,2	109,5	110,1	106,9	108,1	110,6	109,0	3,7
38	109,4	109,4	106,8	109,0	108,3	107,4	108,8	109,1	106,6	108,2	109,9	108,3	3,3
40	109,4	109,9	107,1	109,3	108,9	108,2	109,3	109,7	106,9	108,7	110,4	108,8	3,5
42	110,0	110,5	107,6	109,7	109,3	108,2	108,1	109,9	107,3	109,0	110,9	109,0	3,6
44	110,6	110,5	107,8	110,0	109,4	108,2	109,7	110,2	107,6	108,9	110,5	109,3	2,9
46	110,4	110,0	107,1	109,1	108,7	107,3	108,4	108,8	106,3	107,6	110,0	108,3	3,7
48	109,3	109,3	106,8	109,0	108,3	107,1	108,8	109,3	106,7	108,3	109,8	108,3	3,1
50	110,0	110,5	107,7	109,8	109,2	108,0	109,5	110,1	107,2	109,2	110,8	109,2	3,6
52	110,5	110,7	107,9	110,1	109,5	108,3	109,7	109,9	107,4	109,0	110,7	109,3	3,3
54	110,6	110,3	107,6	109,6	109,0	107,9	109,0	109,8	107,2	108,3	110,2	108,9	3,1
56	110,0	109,6	107,0	109,1	108,3	107,5	108,5	108,3	106,6	107,9	109,6	108,3	3,0
58	109,4	109,9	107,1	109,3	108,9	108,2	109,3	109,7	106,9	108,7	110,4	108,8	3,5
60	110,0	110,5	107,6	109,7	109,3	108,2	108,1	109,9	107,3	109,0	110,9	109,0	3,6
PRON	110,0	110,1	107,4	109,4	108,8	107,7	109,0	109,7	107,0	108,5	110,2	108,8	
T.MAX	110,7	110,7	107,9	110,2	109,5	108,3	109,8	110,3	107,6	109,2	110,8	109,3	
T.MIN	109,3	109,3	106,7	108,8	108,2	107,1	108,1	108,8	106,3	107,6	109,6	108,1	
DTI	1,4	1,4	1,2	1,4	1,3	1,2	1,8	1,5	1,3	1,6	1,3	1,2	



Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 061 - 2020

Página 4 de 6

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	110,9	0,2
Mínima Temperatura Medida	106,3	0,4
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1,8	0,2
Desviación de Temperatura en el Espacio	3,3	0,3
Estabilidad Medida (±)	0,9	0,04
Uniformidad Medida	3,7	0,3

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T.prom : Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.



Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incetidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0,06 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

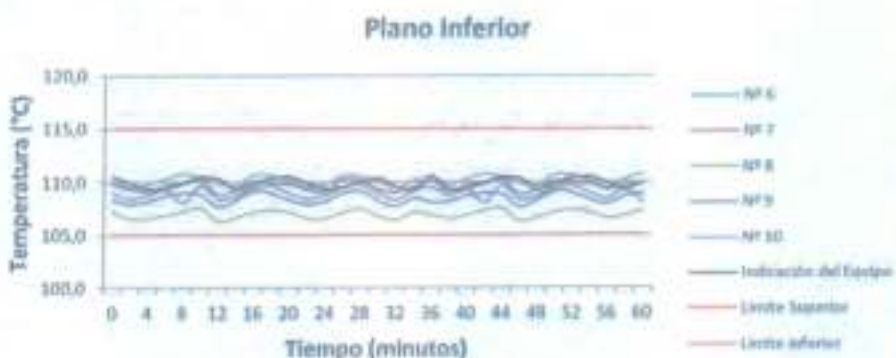
La estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

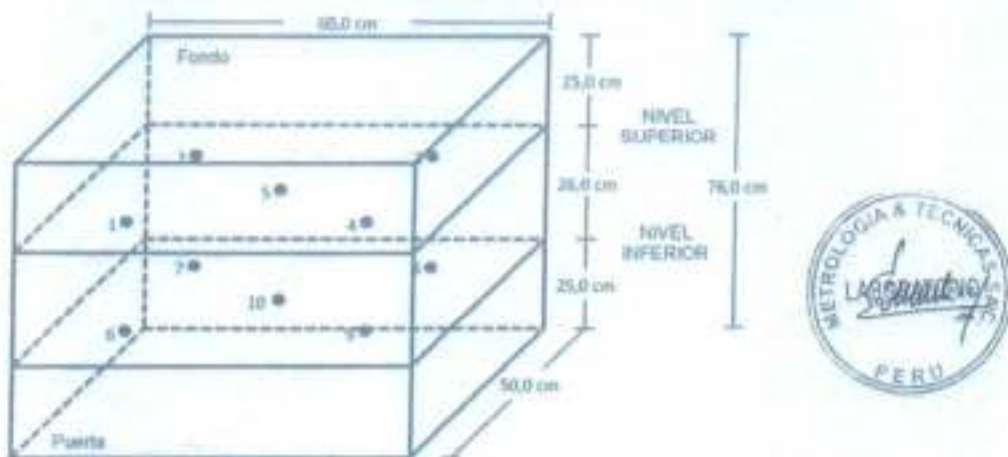
Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 061 - 2020

Página 5 de 6

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES

Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 10 cm de las paredes laterales y a 9 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

12. Incertidumbre

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 $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LTF - 011 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Página 1 de 2

1. Expediente	200248
2. Solicitante	ORDOÑEZ CAMPOSANO VLADIMIR
3. Dirección	Jr Grau 211, Huancayo - JUNIN
4. Instrumento de medición	MÁQUINA PARA PRUEBAS DE ABRASIÓN TIPO LOS ÁNGELES
Fabricante	UTEST
Número de Serie	19/002540
Modelo	UTA-0600K
Alcance de Indicación	0 a 999999 Vueltas
Div. de escala / Resolución	1 Vuelta
Identificación	NO INDICA
Procedencia	TURQUIA
Tipo de indicación	DIGITAL
5. Fecha de Calibración	2020-06-09
6. Lugar de calibración	Las instalaciones de la empresa TÉCNICAS CP S.A.C. Av. Santa Ana Mz H lote 2 Urb. San Diego, San Martín de Porres - Lima

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2020-06-10

Jefe del Laboratorio de Metrología



ELEAZAR CESAR CHAVEZ RARAZ

Sello



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LTF - 011 - 2020**

Área de Metrología

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Página 2 de 3

7. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al DM / INACAL tomado como referencia la norma internacional ASTM C131 "Resistance to Degradation of Small Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine".

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20,1 °C	20,3 °C
Presión Atmosférica	65,7 %	65,7 %

9. Patrones de referencia

Se utilizaron patrones trazables al SNM-INDECOPI, con los siguientes certificados de calibración:

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Generador de Funciones LTF-C-096-2019	TACÓMETRO ÓPTICO Incertidumbre del orden de 0,4 rpm	C-IN-0005-19
Cinta Métrica clase I LLA-256-2019	CINTA MÉTRICA con incertidumbre de medición de 0,9 mm.	L-0930-2019
Magnificador Óptico LLA-080-2018		
PATRONES DE REFERENCIA DE Dirección de Metrología - INACAL	BALANZA - OHAUS Con clase de exactitud II	MT-LM-065-2019

Resultados**Características de las esferas**

Nº	MEDICIÓN DE LAS ESFERAS	
	Díametro (mm)	Peso (g)
1	46,76	418,4
2	46,75	418,2
3	46,76	418,3
4	46,78	418,5
5	46,77	418,4
6	46,78	418,2
7	46,78	418,2
8	46,77	418,4
9	46,78	418,6
10	46,77	418,3
11	46,77	418,3
12	46,78	418,2



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LTF - 011 - 2020**

Área de Metrología

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Página 3 de 3

Determinación del vuelta/tiempo

Tiempo (seg)	INDICACIÓN DEL PATRÓN			Giro de la Máquina (rpm)
	NÚMERO DE VUELTAS	NÚMERO DE VUELTAS	NÚMERO DE VUELTAS	
60	32	32	32	32,0
120	64	64	64	32,0
180	96	96	96	32,0
240	128	128	128	32,0
300	160	160	160	32,0
360	192	192	192	32,0
420	224	224	224	32,0
480	256	256	256	32,0
540	288	288	288	32,0
600	320	320	320	32,0
660	352	352	352	32,0
720	384	384	384	32,0
780	416	416	416	32,0
840	448	448	448	32,0
900	480	480	480	32,0



Nota 1.- El peso adecuado para las esferas debe ser de entre 390 g y 445 g, el diámetro debe estar entre 46,38 mm y 47,63 mm.

Nota 2.- El cilindro del equipo debe girar a una velocidad comprendida entre 30 y 33 rpm.

Nota 3.- El rango admisible para el diámetro interior del tambor del equipo es de 711 ± 5 mm.

Nota 4.- El rango admisible para la longitud interior del tambor del equipo es de 508 ± 5 mm.

11. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.

Fin del documento

Área de Metrología
Laboratorio Físico-Químico

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - FQ - 001 - 2021

Página 1 de 3

1. Expediente	210066	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	GEO TEST V S.A.C.	
3. Dirección	Pj. Grau N° 211 Urb. Puzo, Chilca - Huancayo - JUNIN	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Instrumento de Medición	MEDIDOR DE pH	
Alcance de indicación	0 pH a 14 pH	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
División de Escala / Resolución	0,01 pH	
Marca	OHAUS	
Modelo	ST 300	
Número de Serie	B742811080	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
Tipo	DIGITAL	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
5. Fecha de Calibración	2021-01-28	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2021-01-29

Jefe del Laboratorio de Metrología

Firmado digitalmente por
Eleazar Cesar Chavez Raraz
Fecha: 2021.01.30 09:37:13
-05'00'

Sello



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - FQ - 001 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio Físico-Químico

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por comparación siguiendo el procedimiento INDECOPI-SNM PC-020 "Procedimiento para la calibración de medidores de pH" (Primera Edición - Junio 2010).

7. Lugar de calibración

Las instalaciones de la empresa TÉCNICAS CP S.A.C.
Av. Santa Ana Mz H lote 2 Urb. San Diego, San Martín de Porres - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	25,5 °C	25,5 °C
Humedad Relativa	65 %	65 %

9. Patrones de Referencia

Se utilizaron soluciones patrones de pH de la marca CONTROL COMPANY provistos de un certificado de calibración **Traceable®** el laboratorio de calibración cumple con la ISO 17025 y la Guía ISO 34 Material de Referencia Certificado Productor.

10. Observaciones

- (*) Serie indicado en una etiqueta adherido al equipo.
- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- El pH-metro tiene una sonda con serie: 2939108

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - FQ - 001 - 2021**

Área de Metrología
Laboratorio Físico-Químico

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Valor de Certificado (pH)	Lectura de pHmetro (pH)	Error de Indicación (pH)	Incertidumbre k=2 (pH)
4,01	4,02	0,01	0,01
7,00	7,00	0,00	0,01
10,01	10,00	-0,01	0,01

Nota: La temperatura de la solución de pH fue de 25 °C.

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

METROTEC

CALIBRADO

N° CERTIFICADO: MT-LP-045-2020

SERIE: 223

FECHA DE CALIBRACIÓN: 2020-06-04

Módulo de Gestión de Calidad ISO 9001:2015
Sistema de Gestión de Calidad**TROTEC****METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.**

Servicios de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industrial y de Laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LP - 045 - 2020Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 1 de 3

1. Expediente	200241
2. Solicitante	ORDOÑEZ CAMPOSANO VLADIMIR
3. Dirección	Jr Grau 211, Huancayo - JUNIN
4. Instrumento de Medición	OLLA WASHINGTON (PRESS-AIR METER)
Tipo	B
Marca	FORNEY
Modelo	LA-0316
Número de Serie	723
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA
Ubicación	NO INDICA
Medidor de Aire:	
Tipo de Indicación	ANALOGICA
Alcance de Indicación	0 a 15 psi / 0 a 100 %
5. Fecha de Calibración	2020-06-04

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2020-06-05

Jefe del Laboratorio de Metrología


ELEAZAR CESAR CHAVEZ RARAZ

Sello



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LP - 045 - 2020***Área de Metrología
Laboratorio de Presión*

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración ha sido realizada por el método de comparación directa entre las indicaciones de lectura del manómetro de deformación elástica y el manómetro patrón tomando como referencia el método descrito en la norma ASTM C 231-04 "Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method" y el documento INDECOPI/SNM PC - 004: 2012 "Procedimiento de calibración de manómetros, vacuómetros y manovacuumetros de deformación elástica".

7. Lugar de calibración

Laboratorio de Presión de METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC
Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, San Martín de Porres - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20,7 °C	20,8 °C
Humedad Relativa	57 % HR	56 % HR

**9. Patrones de Referencia**

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones trazables a los patrones de referencia de DM - INACAL	Manómetro de Indicación Digital con Clase de Exactitud 0,05 % FS	INACAL LFP-050-2019
Regla Metálica de clase I	CINTA MÉTRICA con Grado de Incertidumbre de 0,2 mm	DM / INACAL LLA - 399 - 2019

CALIBRADO
NF 07-060-2020
NÚMERO DE CALIBRACIÓN
181528721
FECHA DE CALIBRACIÓN
2020-06-04



METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.
Servicio de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industrial y de Laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 060 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 1

1. Expediente	200242
2. Solicitante	ORDOÑEZ CAMPOSANO VLADIMIR
3. Dirección	Jr Grau 211, Huancayo - JUNIN
4. Instrumento de medición	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL
Alcance de Indicación	-50 °C a 150 °C / -58 °F a 302 °F
Div. de escala / Resolución	0,1 °C / °F
Marca	CONTROL COMPANY
Modelo	4353
Número de Serie	181528721
Procedencia	U.S.A.
Elemento Sensor	TERMISTOR
Identificación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2020-06-04

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2020-06-08

Jefe del Laboratorio de Metrología

ELEAZAR CESAR CHAVEZ RARAZ

Sello



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 060 - 2020

Área de Metrología

Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SNM/INDECOPI tomado como referencia el PC-017 "Procedimiento para la Calibración de Termómetros Digitales" Segunda edición - diciembre 2012 de INDECOPI/SNM.

7. Lugar de calibración

Laboratorio de Temperatura de METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC
Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, San Martín de Porres - Lima

B. Condiciones Ambientales

	Mínimo	Máximo
Temperatura	21,5 °C	21,7 °C
Humedad Relativa	64,3 %	64,5 %

**9. Patrones de referencia**

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de la Dirección de Metrología INACAL	Termómetro Digital con incertidumbres del orden desde 0,013 °C hasta 0,035 °C	DM INACAL LT-310-2019
		DM INACAL LT-311-2019

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 060 - 2020

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

INDICACIÓN DEL TERMOMETRO (°C)	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA (°C)	CORRECCIÓN (°C)	INCERTIDUMBRE (K=2) (°C)
10,0	9,98	-0,02	0,14
20,0	19,97	-0,03	0,14
40,0	39,96	-0,04	0,14

TCV (Temperatura Convencionalmente Verdadera) = Indicación del termómetro + Corrección

Nota 1.- La profundidad de inmersión del sensor fue 120 mm aproximadamente.**Nota 2.-** Tiempo de estabilización no menor a 10 minutos.**12. Incertidumbre**

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin de documento



PROYECTO:

**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA
DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE
USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN**



ANEXO N° 10

OTROS DOCUMENTOS DE IMPORTANCIA

PROYECTO

**" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO
SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL
CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO
PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "**

DATOS	TESISTA DE LA UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
Descrita por:	Bach. I.L.Z.R

SOLICITO: AUTORIZACIÓN PARA EL ACCESO DE INFORMACIÓN DE LA CANTERA DE SÍLICE DE LLOCLLAPAMPA PARA FINES ACADÉMICOS

Señor:

**PRESIDENTE DE LA COMUNIDAD DE LLOCLLAPAMPA
CARLOS FERNÁNDEZ TORRES**

Yo, **ISABEL LUZ ZACARIAS REYSANCHEZ**, identificada con **DNI N° 72310385**, me dirijo a su persona para saludarlo muy cordialmente y la vez para hacerle llegar el presente documento a su digno despacho para **SOLICITARLE AUTORIZACIÓN PARA EL ACCESO DE INFORMACIÓN DE LA CANTERA DE SÍLICE DE LLOCLLAPAMPA PARA FINES ACADÉMICOS**, ya que me encuentro realizando mi proyecto de tesis para mi titulación de la carrera profesional de **INGENIERÍA CIVIL** de la Universidad Peruana Los Andes, el cual me encantaría tener acceso a los datos de producción, costo y presupusto, estudios de laboratorio (químico, físico), de ser factible el estudio, tiene la finalidad de beneficiar solo a la zona de Llocllapampa, sien la fecha de autorizar al acceso de información para el día 26/02/2020.

Agradeciendo la atención que deberá merecer el presente y se haga extensivo a las personas inmersas, aprovecho la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración.

Atentamente.

Llocllapampa, 24 de Febrero del 2020



ISABEL LUZ ZACARIAS REYSANCHEZ
BACHILLER DE ING. CIVIL
DNI: 72310385



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO,
ASFALTO E HIDRÁULICA GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN: Jr. Grau N° 211-Chilca
(Referencia a una casilla frente al parque Pazo Av. Ferrocarril
cruce con Av. Leoncio Prado)
CELULAR: 952525151 - 972831911

E-MAIL: labgeotest1007@gmail.com
FACEBOOK: Geo Test V.S.A.C
RUC: 20006529229

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

CONSTANCIA DE USO DE EQUIPOS Y LABORATORIO

GEO TEST V S.A.C

**EL QUE SUSCRIBE EL GERENTE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA GEO TEST V S.A.C**

Hace constar:

Que la tesista Bach. ISABEL LUZ ZACARIAS REYSANCHEZ con DNI 72310385, realizó la investigación “INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN”, en el laboratorio de nuestras instalaciones, iniciando el 6 de julio y concluyendo el 17 de setiembre del 2021, con lo cual se acredita todos los ensayos realizados y la veracidad de los resultados obtenidos en los mismos

Se le expide la presente constancia a solicitud escrita del interesado, para adjuntar en su proyecto de tesis.

Huancayo, del 15 de diciembre del 2021



RIVEROS SUMALABE,
Nashly Luz

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Morococha, 17 de diciembre 2021

Señores:

Universidad Peruana Los Andes

Facultad de Ingeniería

Escuela profesional: Ingeniería civil

Presente. -

Se informa mediante el presente que la señorita Bach. **ISABEL LUZ ZACARIAS REYSANCHEZ** con DNI 72310385, realizó la investigación **“INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNIN”**, utilizando sus propios instrumentos de investigación:

- ❖ **Ficha de ubicación y extracción de los agregados**
- ❖ **Reportes de los ensayos realizados en el laboratorio GEO TEST V S.A.C**
- ❖ **Hojas de cálculo de los ensayos realizados en el laboratorio GEO TEST V.**

Por lo cual se acreditan todos estos instrumentos al ser revisados minuciosamente por mi persona, dándole la aprobación de cada uno de estos instrumentos que se emplearon en dicha investigación.

Sin otro en particular me despido de Ud. aprovechando la ocasión para hacerle llegar las muestras de mi estima consideración.

Atentamente,



José Adolfo Mestor Campos
TÉCNICO DE CALIDAD

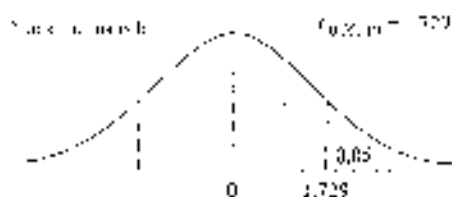
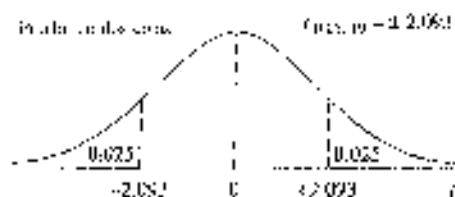


Tabla F: La distribución t

g.l.	0.900	0.700	0.500	0.300	0.200	0.100	0.050	0.020	0.010	Valores de z	Prueba de hipótesis
	0.100	0.300	0.500	0.700	0.800	0.900	0.950	0.980	0.990		
	0.450	0.550	0.250	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005	Valores de z	Prueba de hipótesis
	0.650	0.650	0.750	0.850	0.900	0.950	0.975	0.990	0.995	0.005	Prueba de hipótesis
	Valores de t										
1	0.158	0.510	1.000	1.667	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657		
2	0.142	0.445	0.816	1.306	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925		
3	0.137	0.424	0.765	1.250	1.636	2.353	3.182	4.541	5.041		
4	0.134	0.414	0.741	1.199	1.533	2.132	2.778	3.747	4.604		
5	0.132	0.408	0.727	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032		
6	0.131	0.404	0.718	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707		
7	0.130	0.402	0.711	1.119	1.424	1.895	2.365	2.998	3.499		
8	0.130	0.399	0.706	1.106	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355		
9	0.129	0.398	0.703	1.100	1.393	1.853	2.282	2.821	3.250		
10	0.129	0.397	0.700	1.093	1.372	1.812	2.228	2.754	3.169		
11	0.129	0.396	0.697	1.088	1.363	1.795	2.201	2.718	3.106		
12	0.128	0.395	0.695	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055		
13	0.128	0.394	0.694	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012		
14	0.128	0.393	0.692	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977		
15	0.128	0.393	0.691	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947		
16	0.128	0.392	0.690	1.071	1.337	1.746	2.120	2.585	2.921		
17	0.128	0.392	0.689	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.896		
18	0.127	0.392	0.688	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878		
19	0.127	0.391	0.688	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861		
20	0.127	0.391	0.687	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.846		
21	0.127	0.391	0.686	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831		
22	0.127	0.390	0.686	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819		
23	0.127	0.390	0.685	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807		
24	0.127	0.389	0.685	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797		
25	0.127	0.389	0.684	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787		
26	0.127	0.389	0.684	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779		
27	0.127	0.389	0.684	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771		
28	0.127	0.388	0.683	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763		
29	0.127	0.388	0.683	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756		
30	0.127	0.388	0.683	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.751		
40	0.126	0.388	0.681	1.050	1.303	1.694	2.031	2.429	2.704		
60	0.126	0.387	0.679	1.045	1.296	1.671	2.000	2.393	2.660		
120	0.126	0.386	0.677	1.041	1.288	1.653	1.980	2.358	2.617		
∞	0.126	0.386	0.674	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.575		



PROYECTO:

**INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA
DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE
USO PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN**



ANEXO N° 11

PLANOS

PROYECTO

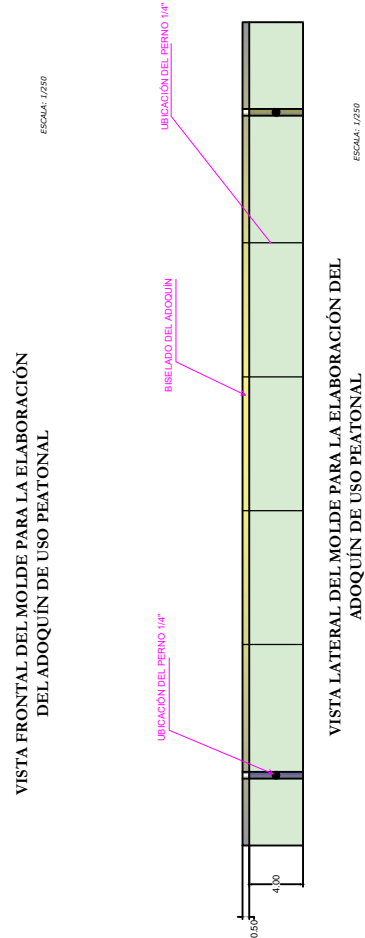
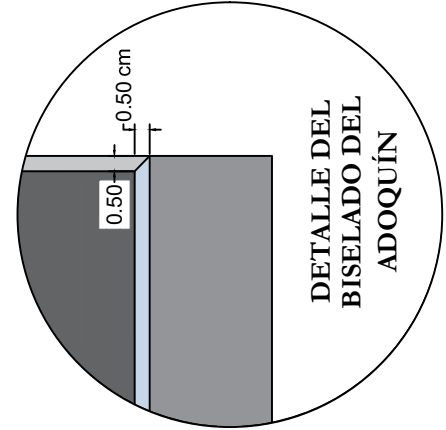
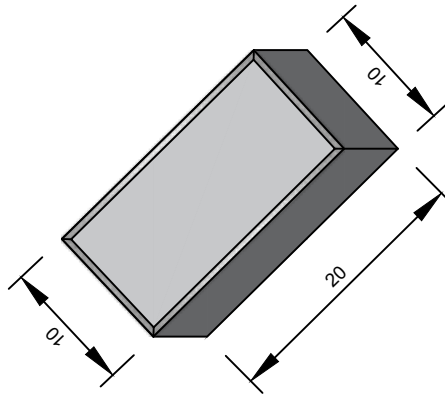
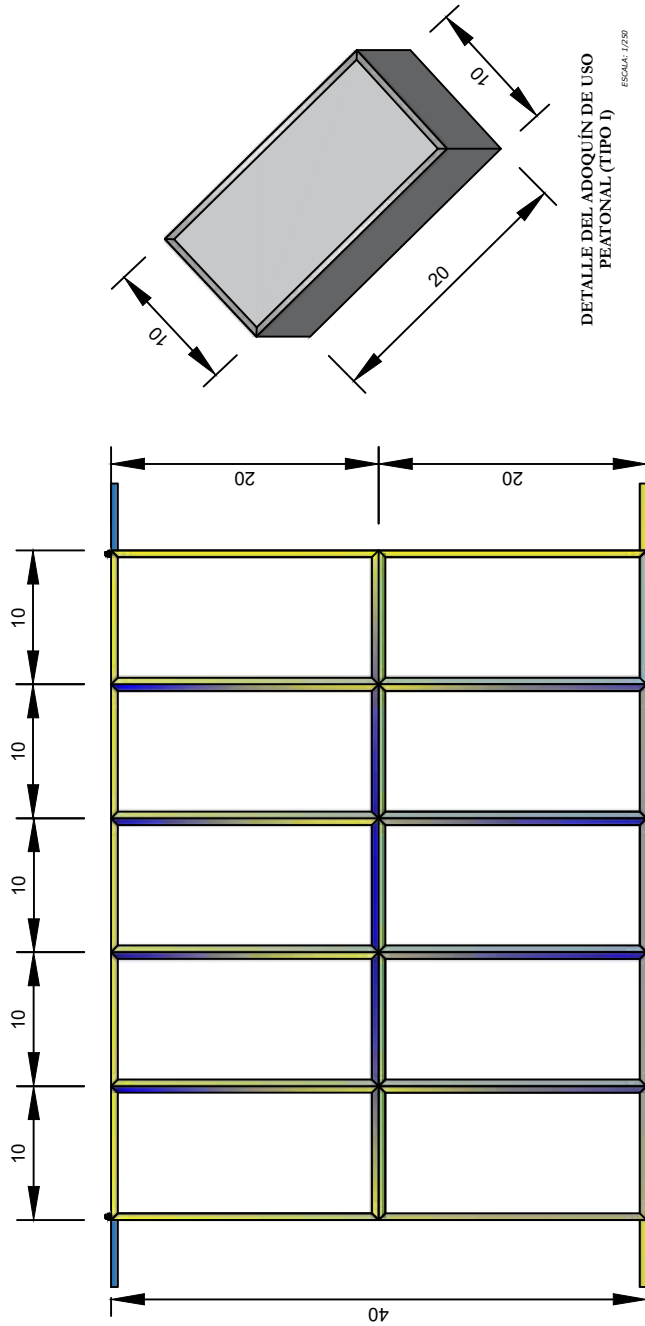
**" INCORPORACIÓN DEL AGREGADO
SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL
CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO
PEATONAL , HUANCAYO-JUNIN "**

DATOS

TESISTA DE LA UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

Descrita por:

Bach. I.L.Z.R.



Universidad Peruana Los Andes

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

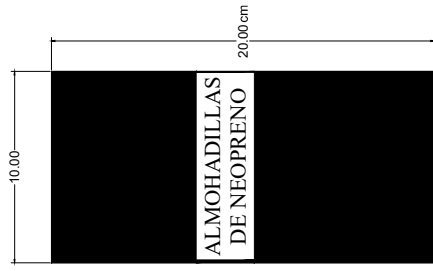


ING. VLADIMIR ORDOÑEZ CAMPOSANO

"INCORPORACIÓN DEL AGREGADO SILÍCEO EN LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA ADOQUINES DE USO PEATONAL, HUANCAYO-JUNÍN"

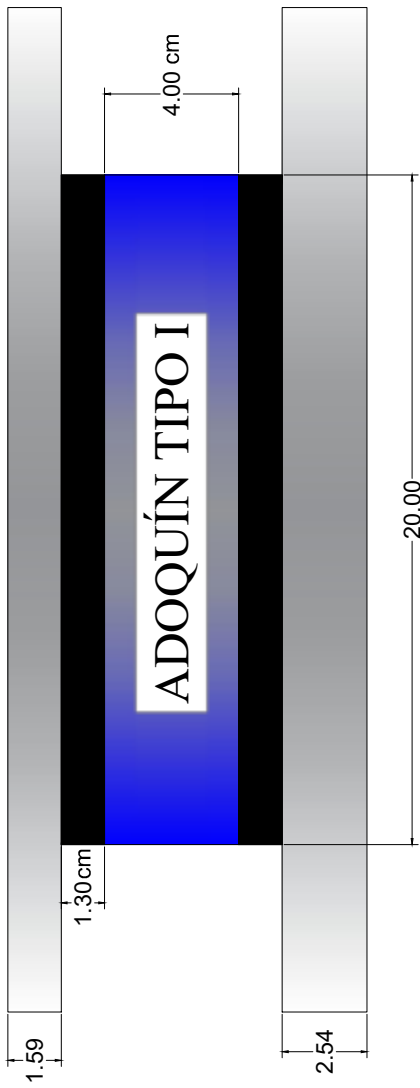
DETALLE DEL MOLDE PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN LOS ADOQUINES DE USO PEATONAL (TIPO I)

UNIVERSIDAD	HUANCAYO
FECHA	JUNIO-2021
TÍTULO	INDICADA
A-02	



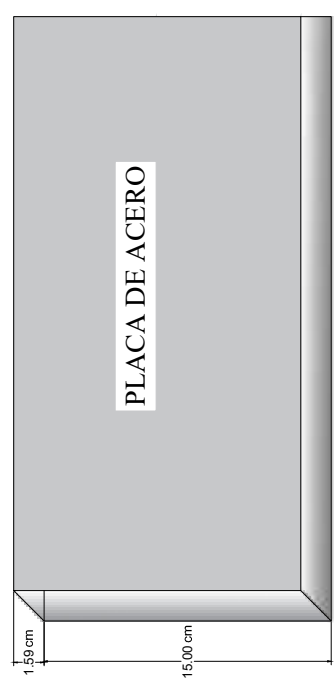
VISTA FRONTAL DE LA ALMOHADILLA DE NEOPRENO PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOQUÍN DE USO PEATONAL

ESCALA: 1/75



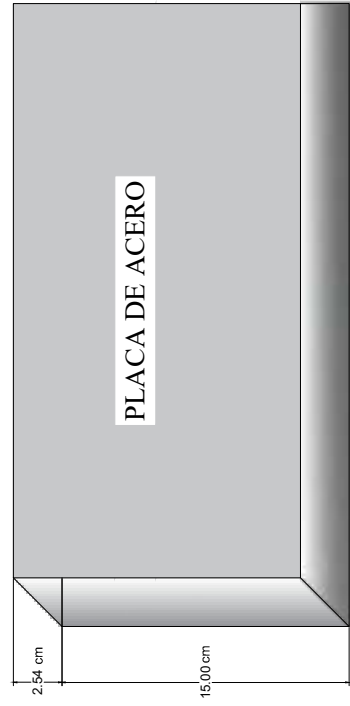
VISTA FRONTAL DEL MOLDE PARA EL ENSAYO A COMPRESIÓN DEL ADOQUÍN DE USO PEATONAL

ESCALA: 1/100



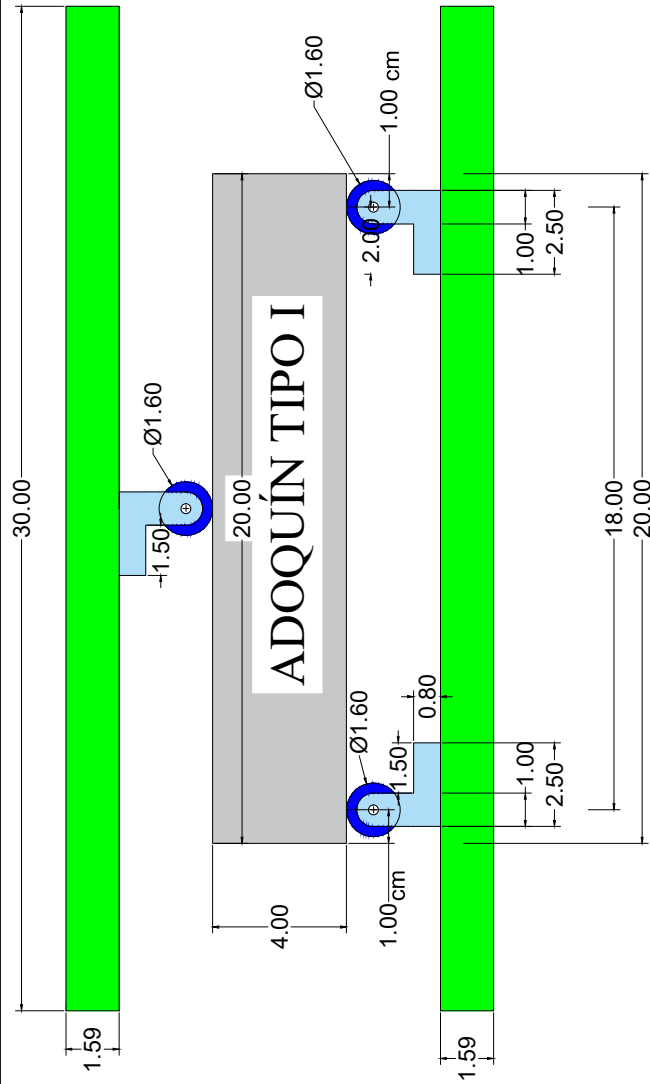
VISTA FRONTAL DEL MOLDE SUPERIOR PARA EL ENSAYO A COMPRESIÓN DEL ADOQUÍN DE USO PEATONAL

ESCALA: 1/75



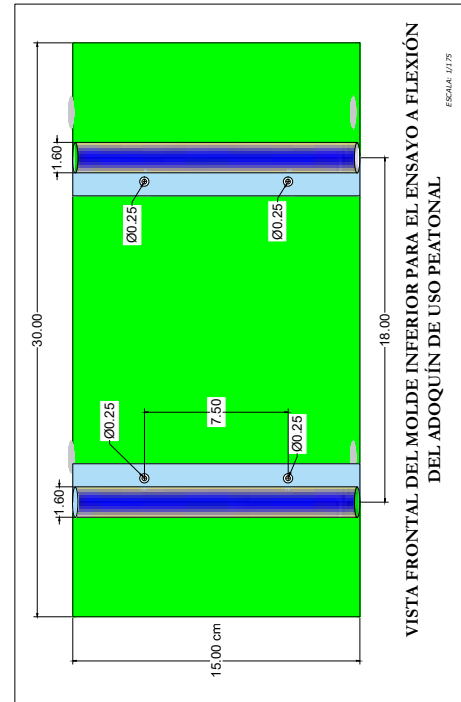
VISTA FRONTAL DEL MOLDE INFERIOR PARA EL ENSAYO A COMPRESIÓN DEL ADOQUÍN DE USO PEATONAL

ESCALA: 1/75



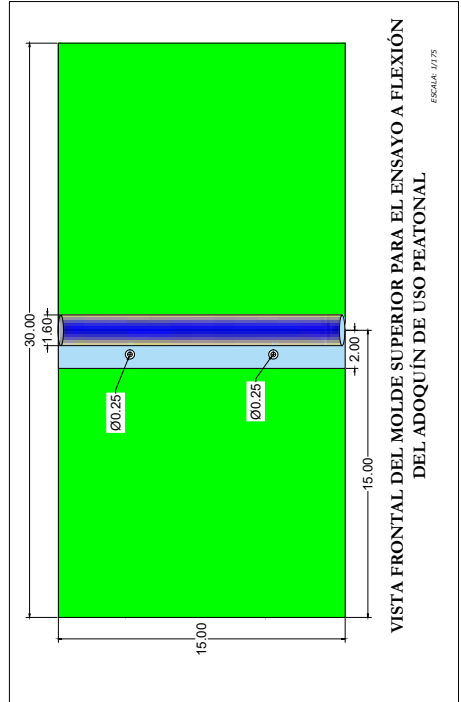
VISTA FRONTAL DEL MOLDE PARA EL ENSAYO A FLEXIÓN DEL ADOQUÍN DE USO PEATONAL

ESCALA: 1/100



VISTA FRONTAL DEL MOLDE SUPERIOR PARA EL ENSAYO A FLEXIÓN DEL ADOQUÍN DE USO PEATONAL

ESCALA: 1/175



VISTA FRONTAL DEL MOLDE INFERIOR PARA EL ENSAYO A FLEXIÓN DEL ADOQUÍN DE USO PEATONAL

ESCALA: 1/175